[illegible]

P. Wilhelm [illegible]

1799.

Die Buchschrift von
25. Jul. in der Bibl[illegible]
schen Auction er-
standen.

JACOBI ROHAULTI

TRACTATUS

PHYSICUS

CUM

Animadversionibus

ANTONII LE GRAND.



AMSTELÆDAMI,

Apud JOHANNEM PAULI, MDCXCI.

1691

Clarissimo Expertissimoque Viro

THOMÆ SHORT,

Medicinæ Doctori Collegii Medicorum *Londini* Socio, *&c.*



UOD huic Tractatui Physico manum addiderim, *Vir Clarissime*, effecerimque ut nunc in lucem emendatior prodiret, non tam meæ curæ, quàm Aliorum Sedulitati acceptum feras, velim. Nonnulli enim Bono publico sedulò intenti, & quibus Studiorum propago cordi est, haud pati valuere, ut tam illustre *Opus*, tantique Authoris Lucubrationes diutiùs deformes exponerentur, ac toto propemodum corpore corruptæ manerent (An id Typographi incuria, an verò Translatoris vitio factum sit, animus expiscari non est) Quare ab iis pluries rogatus quatenus labefactatum Opus resarcirem, aptiorique Latinitate donarem, eorum votis lubens annui, & ut Affectum etiam testarer, *Animadversionibus* quibusdam auxi, quatenus non purgatius modò, sed & locupletius appareret.

Si Te præ cæteris, *Vir Clarissime*, cui

hunc exilem Laborem meum consecrarem, elegerim, Eruditionis Tuæ Fama ac Amplitudo non suasit modò, sed tantùm non impulit. Neminem latet, quàm apprimè Artibus omnibus, quas Liberales nuncupant, instructus sis. Norunt Universi qui Te conveniunt, grataque tua Familiaritate fruuntur, quàm solerter *Verum* à Falso discernas, quam in persuadendo vim obtineas, quàm certò Locorum *situm* exploratum habeas, quàm exactè *Morborum* spatia Forarumque periodos metiaris, quam denique in eruendis Astrorum *influxibus* peritiam præferas. Adeò ut cuncta quæ potentissimum Medicum constituunt (quippe apud Hebræos idem nomen & Gigantem & Medicum significat) ita possideas, ut meritò Dei minister habearis, ac Tutelaris Microcosmi Angelus jure audias. Unde quid mirum si morbi penè omnes Industriæ Tuæ cedant, & ad Tui conspectum ægri quodammodo dantur? Quid mirum si tot effœtas Infirmorum vires tam feliciter restituas? Si fugientes Animas tam sæpe revoces, & cadaverascentes, ut ita dicam, Homines in Homines denuò refingas?

Quare si juxta Ecclesiastæ præceptum *Medicus* propter necessitatem honorandus sit, movere Te haud debet quòd Tractatum hunc Tibi nuncupem, cùm in animo

nihil

nihil aliud habeam quàm Gratitudinem meam testari, gratiamque pro Beneficio referre. Interim *Christus* qui Medici nomen sibi fecit, benè cœpta secundet, atque efficiat ut quod nunc audes, in futurum aggressurus es, prioribus quadret, paremque ubique successum sortiatur. Ita precatur

Vir Clarissime,

Tibi addictissimus

LE-GRAND.

TYPOGRAPHUS

LECTORI S.

TRACTATUM hunc Physicum nova methodo exaratum, aliisque omnino à vulgaribus & jampridem acceptis principiis, Cartesianis præsertim, innixum, cùm plurimorum manibus teri animadverterem, multosque veritatis avidos pellicere, quod vel tertiatio editionis intra biennium ostendit; Nec Author morte præventus, qui in Præfationis calce editionem Latinam pollicitus est, promissis stare potuerit, à quamplurimis tamen linguæ Gallicæ rudibus opus illud expeti constaret, anxius quæsivi quempiam qui vices Authoris suppleret, & Latinè evulgaret. Tandem commodum nactus Amicum, qui sepositis gravioribus curis & occupationibus, votis annuit, perlectoque opere, Authoris institutum non probare non potuit, iniquum ratus adeò necessario & utili carere Rempublicam literariam, quod veritati eruendæ opem præstat, libertatémque Philosophicam asserit & vindicat adversus eos qui servitutis ultro jugum subeunt, ac in antiquorum verba jurarunt, ne latum un-

unguem ab eorum sententia discedentes. Cùm ingenuus Rohaultius altiùs animo assurgens, genio Majorum nostorum æquiparandus, quos

Verisimile est pariter dictisque jocisque
Altius humanis exeruisse caput,

suæ spontis, veritatis assequendæ studio, valere jussis ejusmodi mancipiis, imitatus sit viros præstantissimos, qui non solùm majorum scripta enarranda susceperunt, sed & ad rationis & experientiæ trutinam examinarunt, quæ omnis inventionis, cognitionis & scientiæ instrumenta, regula ac norma unica constituenda sunt: Experientiæ verò potiores partes habuit, quòd certissima ad veritatis scrutinium semita sit: Mathematicis præsertim fundamentis inhærens, quibus totum pene ædificium superstruxit: An scopum proximè attigerit, dijudicet prudens Lector: Suscipiendi verò laboris (versionis) fastidium pene obrepsit, vel eo præsertim nomine quòd Author ab artificibus multa mutuatus sit, quorum artes cùm majoribus nostris utplurimum ignotæ essent, vocabula quoque eorum instrumentis proprio nomine designandis defuerunt, novaque effingenda quæ rem quamproximè exprimerent, mentemque Authoris in aperto ponerent: Obvia fuit alia difficultas, nupera scilicet idiomatis Gallici reformatio, quæ plurimas obsoletas voces & vetustate rancidas, abroga-

rogavit, recentioribus & nitidioribus substitutis: In id intenta quo ea lingua propriis divitiis locuples esset, nec à cæteris opes suas emendicare cogeretur: Accedit Clar. Authorem ut in rebus novitatem quæsiit, sic in vocibus quoque effingendis singulari quadam libertate usum fuisse, ut in illis Latinè efferendis aliquando pedetentim sequi necesse fuerit, ubi assequi non licuit: Obscuritate enim loca quædam involuta sunt ab eo solùm illustranda: Id verò seriò monitum volumus nemini aditum ad opus patere, non prius perlecta præfatione, quippe quæ viam sternat ritè percipiendo Authoris instituto, foresque aperiat compendioso & recto studio Philosophico. Vale.

PRÆ-

PRÆFATIO
AUTHORIS.

CUM Phyſici Tractatus, qui hactenus prodiêre, ſimiles propemodum fuerint, ſive materiam ſpectes, ſive methodum; Animo cerno, ut qui hunc manibus verſaturi ſunt, protinus in admirationem pertrahentur, ubi quantum à cæteris diſcrepet, perſpexerint: quare ut occupatas eorum mentes utcunque liberem, illiſque ſatisfaciam, operæ pretium eſſe duxi in medium proferre, quæ à me deprehenſa ſunt in antiquorum Philoſophorum Phyſica, atque rationes reddere contextus hoc in opere obſervati.

Ab aliquot retro annis varios temporis effectus mente revolvens, quomodo certis rebus id faveat, quarum perfectionem ſemper promovet: aliis è contra noxium, nativis eas gratiis & ornamentis exuat, cenſebam Artes, & ſcientias poſtremis acceſendas non eſſe, cùm ex adverſo tantum abeſt ut iis tempus labem inferat, quin potius illis gratum ſit atque adminiculetur: Nam dum ingens doctorum numerus, qui per ævorum ſeriem, eandem Artem aut Scientiam pro virili excolunt, propria induſtria adaugent, noviſque luminibus illuſtrant, quæ primævi inventores tradiderunt, vix aliter contingere poteſt quin Ars illa, aut Scientia, magna incrementa capeſſat, ac tandem ultimam perfectionis metam conſequatur.

Enimvero videbam Artes Mathematicas eo mo-

do sensim augmenta habuisse; quemadmodum quisquis facilè consentiet, si modò perpendat insignes progressus ævo nostro factos à magnis illis geniis, qui ea Scientia claruerunt, & qui Difficultates priorum sæculorum impervias superarunt. Videbam etiam Artium maximam partem, temporis decursu, perfectionem consequi, accedente opificum industria, à quibus in singulos dies nova & singularia reperta, quæ quia usu nimis trita & familiaria, pro merito considerationem & laudem non consequuntur: Cùm tamen vel è solis machinis fabricæ rerum quæ nobis usui sunt dicatis, unica recens adinventa, tam singulari artificio excogitata sit, ut laudem omnibus ab Antiquis repertis præripiat.

Verùm ad Philosophiæ examen ubi animum appuli, ac speciatim Physicæ, totus obstupui ubi adeò jejuna & sterilis à me deprehensa est, ut per viginti & amplius sæcula, ad ævum usque nostrum elapsa, nihil fructus ediderit, nec quicquam vel minimum novum exinde emerserit.

Nec tamen mentem subiit opinio, valedictum esse studio rerum naturalium quasi nullius forent usus, cùm ab omni tempore prosperæ valetudini consultum fuerit, ejusque necessitas tanquam eximium vitæ bonum habita, nec quenquam latuerit Medicinam, cujus unicus est scopus Sanitatem tueri, labefactatamque instaurare, non alia basi quàm Physica inniti debere.

Nec item suspicari licuit eos, qui illam Scientiam excoluerunt, paucioribus ingenii dotibus præditos fuisse quàm vulgares Artifices, cùm teste experientia, in familiis, in quibus plures educantur liberi, ubi de eligenda vitæ conditione

agi-

agitur, ii utplurimum in quibus vividioris ingenii notæ elucescunt, artium liberalium studio addicuntur, aut qui sponte ad eas feruntur; Et non nisi ii tantum quibus hebetius contigit ingenium, illiberalibus destinantur, nec altiùs assurgunt.

Hinc cogitatio subiit, fortè cognitionem rerum Naturalium humani animi vim superare, ac proinde incassum laborare, ut quæ ejus captum excedunt, consequi moliatur; Sed hanc Opinionem illico abdicabam, ubi menti se obtulerunt stupendi ingenii quorundam ævi nostri Philosophorum partus, à quibus intra quadraginta aut quinquaginta circiter annos, plurima comperta sunt, quæ omnium judicio difficillima, existimabantur, & quæ nonnulli Humano Ingenio omnino impervia esse credebant.

Quare à me extorta fuit hæc consequentia, hactenus in modo & philosophandi methodò aberratum esse, atque errores inibi commissos, quos emendare nemo satagit, quasi obices fuissent, qui aditum ad veritatem prohiberent.

Sedulò ergo incubui in scrutinium causarum erroris Philosophorum: atque examine accuratissimè instituto methodi eorum, initio ducto ab Atheniensium schola ad nostra usque tempora, quatuor meo judicio censuræ obnoxia mihi visa sunt.

Ac primo, insignis authoritas illa Antiquis semper in scholis concessa: nam, præterquam quòd enorme illud discrimen, quod inter illos & Neotericos constituitur, nullo stabilitum sit fundamento; quandoquidem ratio nulli non regioni, nulli non ætati competit; certum est, submissionem adeò cæcam erga omnia Antiquitatis decreta, in causa esse, ut excellentia quæque ingenia incauta admissione opinio-

nionum tanquam verarum, quæ falſæ eſſe queunt; facultate poſtmodum non polleant, illis oppoſitas dignoſcendi ac ſecernendi; ac proinde illas Veritates detegendi, ab illis dependentes, quas noxia adeò mentis præoccupatio deprehendere non patitur. Porro fortiter animo infixa illa opinio nos Antiquis multum eſſe inferiores; ſocordiæ quandam ſpeciem inducit, aut diffidentiæ, quæ quicquam generoſum aggredi prohibet: Nonnullos perſuaſio urget, rationi limites illic conſtitui ubi ſubſtiterunt, ac poſſibilitatis metæ collocari, quas illi attigerunt. Hinc præſtantiſſima ingenia officio ſatisfeciſſe putant, cùm Antiquorum ratiocinia recolunt, nec propriam mentis vim exercitio acuunt: Et quanquam ingenita ſit illis Inventionis facultas, non amplius ad promovendam Phyſicam conferunt, quàm ſi Philoſophico ſtudio omnino non indulgerent.

Non ſpeciatim meminerim ſummæ erga Ariſtotelem reverentiæ, quamvis eo evehatur loco, ut eum ſententiæ cujuſpiam Authorem præſcribere ſufficiat, quatenus non ſolum in dubium revocetur, quod ipſa inſinuat & oſtendit ratio, ſed & ideo repudietur & exulet. Id ſolum adnotari jubeo, conceptam apud plurimos opinionem, illum eorum, quæ in notitiam venire poſſunt nihil latuiſſe, nullumque non ſcientiæ genus in ejus libris contineri, in cauſa fuiſſe ut plerique è præſtantiſſimis, qui ab ejus ævo philoſophati ſunt, inutiliter librorum ejus lectioni ſe addixerint, abſentia ibi quæſituri, quæ forte, inſito ingenii lumine freti nactieſſent. Quod ſi quidam cæteris magis ingenui, ex ejus lectione ejuſmodi non ſperarunt fructum, id ſemper contigit, ut laudis cupido quæſita in explicatio-

tio-

tione locorum, quæ apud ipsum obscuritate involuta sunt, (vel de industria, quod quidam censent, aut penuria majoris illuminationis) causa sit quòd ingenii vires omnes inutiliter exercuerint, omneque otium & tempus triverint in commentariis edendis super ea, quæ de Physicis tradidit, nullo in ea scientia facto progressu. Qui enim Aristotelem dilucidandum susceperunt, tam varios sensus illi affinxerunt, ut in divortium omnes scholæ abierint, & in varias partes distractæ sint circa sensum infinitorum textuum: Si verò in quibusdam convenerint, id inde ortum est, quòd Notiones adeò familiares sunt, ut neminem vel quampaucissimos latere possint: Hinc factum est, ut omnes in Aristotelis studium potius, quàm naturæ insudarint, quæ forte non tot mysteriis ac ille, implicita est: Imò mille res occurrunt, quas illa nitidè & apertè exhibet iis, qui illas percipere non recusant: sed quid! id in more non est, magis Aristoteles & Veteres philosophi exaudiendi sunt; & id certè exilis progressus fons est & origo.

Secundum, quod physici studii progressum remoratur, est, quòd Physica admodum Metaphysicè tractetur, & quod sæpe tempus teratur in agitandis quæstionibus adeò abstractis & genericis, ut quamvis omnium Philosophorum circa eas esset consensus, id plane inutile futurum esset, in explicando minimo Naturæ effectu: Nihilominus tamen utilis scientia ad specialia cito descendere debet: Ad quid, rogo, exempli gratia longæ illæ & argutæ de divisibilitate materiæ disputationes? Nam etsi præcisè determinare non liceret divisibilis sit nec ne in infinitum, nunquid satis est nosse in partes sat parvas divisibilitatem admittere, quo inserviat omnibus usibus necessariis. Uti-

Utilis proculdubio inquisitio de natura motus in genere: nec quoque forsan prorsus absonum ad examen ejus definitionem revocare, quod sit *Actus Entis in potentia quatenus est in potentia:* Sed ne temporis fiat jactura in ventilanda illa quæstione & similibus, satis est post aliqualem moram circa disquisitionem notionis generalis Motus, examini speciatim subjicere omnes ejus proprietates, ita ut quod inde emersurum est, in usum ducatur: Paucis, vellem sedulo indagari id, quod materiam ad hunc effectum potius, quàm ad alium determinat, prætermisso usitato illo more, effectus productionem in genere qualitati cuipiam assignandi: Quoniam ex hac disserendi consuetudine oritur, ut verba inania pro rationibus usurpentur, ineptaque scientiæ præ vulgo opinio, cùm verba illi ignota proferuntur nullatenus essentiam rei designantia: Revera exilis indicium est ingenii, & omnia promiscuè admittentis, in iis, qui fingunt naturam melius esse sibi perspectam, quàm cæteris, quia norunt dari Qualitates occultas, atque unico generali responso solvunt omnes quæstiones de variis naturæ effectibus. Revera, quid discriminis inter responsum à rustico datum & à Philosopho, ubi ab utroque quæsitum, unde fiat exempli gratia, quòd ferrum magnes trahat? Si unus dicat causam se ignorare, alter causam esse in abdita quadam vi & qualitate? Numquid quæso hæc idem sonant? Annon manifestum quicquid inter ea est differentiæ hoc esse, quòd prior ingenuè ignorantiam profiteatur, alter verò vanitate turgidus, illam in occulto esse velit?

Tertium vitium, quod in Philosophorum regimine à me deprehensum est, illud est, quòd qui-

dum perpetuis ratiociniis incumbant, ac tam arctè amplectantur, quæ præsertim ab antiquis mutuati sunt, ut experientiam omnem respuant. Alii contra amplorum ratiociniorum pertæsi, quorum plerumque erronea sunt, aut è quibus nihil frugis elicere est, semper ad experientiam provocant omni repudiata ratiocinatione. Extrema autem hæc duo Physicæ progressum ex æquo cohibuerunt. Enimvero in *priorem* errorem qui prolapsi sunt apertam viam novi quippiam comminiscendi sibi præcludunt, imò ratiocinium proprium firmandi: Et qui *secundum* errorem errant, ii negata libertate conclusiones eliciendi, notitiam removent magnæ rerum verarum seriei, quam sæpe unica experientia deducere apta est. Hinc utile semper fuerit, experientiæ rationem nectere: Nam, quid tandem ex assiduo ratiocinio, & crebrius iterato de rebus genericis, quæque vulgo in disquisitionem adducuntur, nullo facto ad specialia transitu? An hæc via est comparandi notitiam maximè diffusam & certissimam? Hinc compertum habemus easdem res semper incudi redditas, nihil verò novi emersisse; nec comparatam adhuc certitudinem eorum, quæ tractantur, utut generalium. Imò animadversum est ratiociniis arctiùs adhærentes, quæ Aristotelis esse contendunt, perpetuo altercari, & pertinaciter res omnino sibi mutuo oppositas tueri, nec argumenta quibus utuntur adversarios ad partes pertrahere posse: quod certè satis indicat, quantum hæc Ratiocinia, si per se spectentur, parum certitudinis ac evidentiæ contineant.

Experimenta ergo ad Physices constitutionem necessaria sunt: eáque res ipsi Aristoteli adeò rata fuit, ut ratio ob quam censuit Infantes studio

Phy-

Physico tardiùs addicendos esse, hæc fuerit, quòd ea ætas pauco rerum usu pollens, nequeat rerum multa experimenta sibi comparare: Ex opposito crediderit facilem illis ad Mathematicas disciplinas patere aditum, eo quòd eæ puris innitantur ratiociniis, quorum capax est humanum ingenium, atque ea ab Experimentis nequaquam pendeant.

Sed vicissim, omne ratiocinium qui respuunt, solique experientiæ inhærent, in alterum extremum priori pejus devolvuntur: Nam quid id aliud est, quàm à Ratione recedere, & omnia Sensibus largiri, nostramque cognitionem angustis limitibus coarctare? quandoquidem experimenta res tantùm maximè sensibiles & crassiores nobis exhibeant: Ita ut, quo legitima sit rerum naturalium indagatio, necesse sit duos hosce cognoscendi modos individuè cohærere; Ratione, & Experientia simul copulatis.

Quo autem meliùs pateat felix connubii successus, & usus qui inde exsurgere potest in Physicæ commodum, notandum Experimentorum tres esse species; Primum, ut sic dicam, nihil aliud est, quàm simplex Sensuum usus, ut cùm fortè & inconsultò conjicimus oculos in res, quæ nos circumstant, solóque aspectui acquiescimus, nec cui usui possint applicari, mente revolvimus. Secunda species est, cùm ex proposito, ignari tamen & improvidi quid possit sequi, rei alicujus experimentum instituimus; ut cùm, Chymistarum exemplo, modò hæc modò illa assumitur & eligitur materia; atque omnium probationes, quæcunque in mentem veniunt, instituuntur, sedulò adnotando quicquid subinde successum habuerit, & methodum, qua quempiam effectum con-

consequuti simus, quo deinceps eadem media in usum ducantur, si de novo periculum faciendum sit, utque idem consequatur finis. Altero item modo experimenta secundæ speciei suscipiuntur, quando, ut arcana Artium nobis pateant, varios adimus opifices, exempli gratia, Vitrarios, & encausto opere celebres; item Aurifabros, eósque qui varia tractant metalla, observandi gratia quo apparatu materiam sibi subjectam præparent, & quomodo deinceps unusquisque elaboret sibi peculiarem: Tandem Experimenta tertiæ speciei ea sunt, quæ antecedit ratiocinatio, quæque deinceps in usum ducuntur ad judicium ferendum veráne sint ea necne: Atque id contingit, quum in examen adductis ordinariis rei cujuspiam effectibus, ac concepta quadam de ejus natura idea, hoc est, de Causa, per quam efficax est, & apta effectus ejusmodi edere, ratiocinationis deinceps ope cognoscimus, si id quod de ejus natura nobis perspectum, verum est, necesse esse, ut ea certo modo disposita, novus inde prodeat effectus opinioni præconceptæ dissentaneus: demum, ad examen probitatis illius ratiocinii, dicta in re periculum facimus ejus, quod juxta opinionem conceptam, potuit ea ex re ejusmodi elicere effectum.

Notissimum autem est, tertiam illam experimentorum speciem Philosophis eximiè utilem esse, quòd ejus ope, Veritatem aut falsitatem conceptarum Opinionum detegere possint: Et quoad duas priores, quanquam non tanti momenti sint, non tamen tanquam Physicis inutiles respui debent. Nam præter usum, quem præstant, scientiam eorum promovendo, occasiones quoque subministrant primas instituendi conjecturas de Subjecto-

rum natura, circa quæ occupantur: præcaventque falsas opiniones proculdubio absque iis nascituras. Sic, exempli gratia, conclusio hæc generica prolata non esset, *Frigus constringere & condensare*, si antea, duce fortuna, aut aliter, cognitum fuisset res quasdam vi frigoris dilatari.

Quartum Vitium à me annotatum circa Philosophorum methodum, est neglectus mathematicarum disciplinarum usus, usque adeo, ut nec in Scholis prima earum elementa tradantur: hoc vero admirationem auget, quod in divisione ab iis totius Philosophiæ tradita, eæ semper inter partes illius in censum veniant.

Attamen ea Philosophiæ pars omnium forte utilissima est, aut saltem ejus naturæ cujus utilitas maximæ est latitudinis: Nam præter ingentem numerum Veritatum, quas eæ disciplinæ nobis patefaciunt, quæ emolumentum præstant, si dextre in usum flectantur, id præterea hinc insignis commodi accedit, quòd Ingenium in variis Demonstrationibus, exercendo illud ita effingunt, ut multo citiùs assuescat veri à falso discrimini faciendo, quàm ope præceptorum omnium Logices inutilis: Revera, qui Mathematicas Disciplinas excolunt, cùm singulis momentis, vi Ratiocinationum, quas refellere impossibile est, evincantur, sensim veritas illis se aperit, unde rationi reluctandi locus non datur: Ita ut si neglectui eæ non traderentur, ex consuetudine ista in usum revocaretur, ut pueri statim illi Scientiæ traderentur, earumque studium ad cæterorum proportionem promoveretur, proculdubio miræ essent efficaciæ ad arcendam insuperabilem illam pertinaciam, quæ plerumque eos obsidere observatur, qui Philosophiæ cursum absolve-

ve-

verunt, verisimiliter perniciosa illa ingenii dispositione affectos, quòd maturè imbuti non fuerint cognitione Veritatum insuperabilium ; Et quod animadvertant quòd qui in Scholis quamvis doctrinam tuentur, triumphum semper reportent de iis qui contrarium probare conantur, ita ut eorum respectu, omnia pro probabilibus tantùm habeantur : Non hi Studia perpendunt tanquam viam, per quam iter est ad novarum Veritatum acquisitionem, sed tanquam animi exercitium & ludum, cujus finis alius non est, quàm verum falso implicare & confundere, mediantibus quibusdam argutiis, quibus utraque pars æqualiter fulciri queat, nec succumbentis sub rationum pondere unquam speciem exhibere, quantumvis opiniones absurdæ adducantur : Revera successus hic ordinarius est omnium actionum publicarum, in quibus sæpe in eadem cathedra opiniones omnino contrariæ alternis ventilantur, & æque victoriam reportant, materia tamen nequaquam dilucidata, veritateque in obscuro nihilominus latente.

Verùm utilitas naturæ magis consona, quam Physici ex Mathematicis scientiis speciatim consequuntur, hæc est, quòd familiares inde illis reddantur figurarum considerationes, unde idonei evadunt noscendis variis illarum proprietatibus. Nec me latet quosdam objicere Figuris immorandum non esse, quòd inefficaces sint : Sed quamvis ex sese non agant, certum tamen est earum differentias efficere ut corpora motui destinata, idonea fiant certis effectibus edendis, quorum antea incapacia erant : Sic culter coti affricatus, scindendi novam vim adipiscitur ; variaque opificum instrumenta, mediantibus variis illorum figuris, apta

fiunt productioni rerum variarum, quæ ex illorum usu emergunt: Unde si figura corporum, quæ ob crassitiem sensus nostros subeunt, tantos effectus exserit, urget ratio ut credamus, partes materiæ maximè imperceptibiles, cùm unaquæque earum sua donetur figura, idoneas quoque esse, pro ratione magnitudinis, certos effectus edere, iis non absimiles, quos deprehendimus à corporibus crassioribus produci.

Sed ne Mathematicarum Scientiarum utilitatem specialiùs prosequamur, nunquid hoc satis est, quatenus in earum studium acriùs, quàm ante impellamur, & incumbamus, adnotasse, earum ope, Philosophos neotericos quicquid elegans & singulare continet Physica, in apertum produxisse? Itidem, earum auxilio, ab omni ævo, celeberrimos Artifices singularia illa, quibus maximo cum commodo fruimur, quæque artium nostrarum ornamentum sunt, in vitæ maximum commodum, detexisse? Credet forte contrà quispiam eosdem Artifices, quorum plurimos verisimile est illius scientiæ rudes esse, de earum exigua necessitate, contra meam sententiam, testimonium laturos: Sed circa hæc duo perpendantur; *Primo*, sicut Logica quædam omnibus à natura insita est, dari quoque Mathematicam naturalem, quæ pro varia genii conditione, eos plus aut minus ad inveniendum sagaces efficit; *Secundo*, si ingenium humanum solo lumine naturali duce, tam altè penetrare potest multo plura expectanda ab eodem ingenio, studio mathematico imbuto, quàm eodem destituto: Etenim propositiones omnes Mathematicæ nihil aliud sunt, quàm Veritates quas naturalis Ratio iis detexit, qui iis se addixerunt: Hinc ii quibus propensio

pensio ad illas innata est, in sua commoda peccant, si id negligant quod ab aliis jam detectum est. Nam securissima via ad quippiam novi reperiendum est, si notitia præsit eorum quæ jam comperta sunt, & quibus mediis alii ea consequuti sint.

Non tamen Inventorum numero eos accenseo, quibus fortuna objecit id, quod non inquirebant; sicut contigit opifici illi, qui candente chalybe in frigidam subito immisso, animadvertit eum insignem duritiem, priori multo majorem contraxisse: Procul dubio artificium illud repertum duritiem chalybi inducendi felix est & utile: opifex autem cui bona ea sors contigit, nomine aut titulo Inventoris non est insigniendus, quo digni sunt plures alii, quorum gloria industriæ, non fortunæ debetur. Exemplo sit, qui primus igniarium fomitem qui Catapultæ passim admovetur, adinvenit. Certum quippe est illum, ut ita dicam, totam illam machinam cerebro conceptam gessisse, antequam minimam organi particulam confeçisset; Cùm qui primus adinvenit modum temperandi chalybem, obviam rem nequaquam quæsitam habuerit.

Tandem, quo pateat Mathematicas scientias maximi esse usus ad cæteras Philosophiæ partes assequendas, sufficiat hoc testimonium celeberrimorum & antiquissimorum Philosophorum attulisse, quibus non satis fuit earum utilitatem scriptis extollere, sed illas ipsi in usum duxerunt: Non ignotum est Platonem portæ Gymnasii sui superinscribi voluisse, nemini patere introitum, nisi Geometriæ perito: Ii autem quibus *Aristotelis* opera non ignota sunt, adnotare potuerunt, ipsum varios in usus mathematicam scientiam adhibuisse,

Ita ut, qui ejus elementa saltem non callent, scripta ejus percipere profiteri non debeant.

Quo sæpius quatuor illa Philosophorum in methodo vitia animo recolui, eo magis impossibile esse credidi, quempiam notitiam Veritatum Physicarum posse consequi, nisi alia ineatur via. Nec id arduum meo judicio visum est: nam præter comparatam mihi aliquam in Mathematicis habitudinem, atque assuetudinem & propensionem ad rationem potius, quàm authoritatem amplectendam, mihi non innatam esse philautiam animadvertebam, ut ratiocinio meo fretus, experientiæ valedicerem, illud huic præferens: nec eo modo experientiæ adstrictum, ut ratiocinium abdicarem, cùm illa, quæsita non patefacit.

Id verò si me impellere potuit ad Physices studium excolendum, imò in spem erigere ope mea quoque pacto promoveri posse scientiæ illius progressum, ut quintum præterea Vitium deprehenderem ansam præbuit, non in methodo eorum, qui in eam incumbunt; sed in ea plurimorum, qui opera Physicorum manibus versant, quod me ad credendum inducebat, haud proficuum esse Res Physicas publico tradere, & nimium periclitari eos, qui talia aggrederentur. Revera zelotypia quæ passim inter eos viget, ingratusque eorum mos, quorum ingenium ex se infrugiferum, iniquè excipit animi partus eorum, qui vulgus scriptorum superare satagunt, ut plurimum famam illorum in discrimen adducit; nam statim ac Philosophus quispiam vigiliarum suarum fructum aliquem in publicum emisit, illico ignotus quispiam insurgit, avidus famæ, impugnandi studio potiùs, quàm mentem ejus concipiendi: Inde illæ dissertationes,

aut

aut discursus ab Anonymis ut plurimum emissi, lucis usura gaudent, injuriis & cavillationibus insulsis tumidi, quæ cum ineptæ sint rationibus solidis infringendis, studium illorum eo collimat, ut eas ludibrio tentent exponere objecto veteri aliquo axiomate, aut error vulgari, à quibus semidoctorum aures demulcentur, omnia sine confirmatione cum applausu admittentium. Hoc verò hic singulare est, Scriptores ejusmodi in aliorum opera fere tantùm invehi, quòd *Aristoteli* adversari existiment; Interim, cùm sæpe sint ignoti hospites, sint in ejus scriptis versati, atque ex citationibus tantum in libris Physicis traditis, illis cognitus sit, plerumque accidit, ut quod impugnare intendunt, illud conceptis & expressissimis verbis ipse Aristoteles tradiderit.

Certò autem asserere licet, Antiquos minus iniquos fuisse erga hominum industriam; eaque de causa, primis sæculis Philosophiam incrementa sumpsisse: Tantùm abest, ut tunc temporis temerè & sine ratione, consuetudinis esset impugnare eos, per quos aliquid novi in apertum prodiit, ut potius munera publica decernerentur, imò statuæ in eorum honorem erigerentur: adeò illis ratum (felicia tempora!) honorem revera alere artes.

Verùm quidem est, nostro hoc sæculo morem illum propemodum reviviscere & stabiliri; Sed quanquam Dynastæ artium & scientiarum patroni sint & protectores, diuturnus stupor, qui à tot retro sæculis eos occupavit qui Physicum studium amplexi sunt, adeò firmam impressit assuetudinem adhærendi traditionibus prædecessorum, ut vel sola mentio rei novæ, tædium & rei & hominis

 inve-

Invehat: Quo verò corruat id fundamentum, aut potius aversi animi prætextus, necessum est ut illis demonstretur, eos passim decipi, qui introductæ novitatis reatum imputant. Si enim res quæpiam vera sit, novitas malè illi impingitur: quandoquidem Veritate nihil antiquius sit, solaque erroris detectio, illi opposita, novitatis nomine sit donanda: Harumce duarum rerum discrimine non comperto, contingit ut quidam ridicule exclament naturæ vim inferri, cùm tantum falsæ opinioni, quæ animos illorum imbuit, bellum indicatur: Sed quanquam ratione infirma illi innitantur, authoritas, qua erga cæteros pollent, id semper obtinet, ut ab eorum exclamationibus plurimorum percellantur animi: Hinc mœstitiæ occasio in iis, quorum scopus alius non est, quàm Symbolum conferre ad utilitatem publicam.

Quæ non quæso mœroris occasio, Harvæo fuit, dum tam iniquè à quibusdam sanguinis Circulatio, quam primus adinvenerat, excepta est; cùm tamen ejus motus alius omnino est ab eo, quem tradidit Antiquitas: Proculdubio gratiæ debebantur viro inveteratum errorem destruenti, ac per stabilitam ab ipso veritatem luce meridiana clarius ostendenti partem maximam antiquæ Medicinæ theorethicæ falsam esse: Interim remunerationis vices tenet ingens inimicorum caterva, doctrinam illius lacessentium: Concedo verò iterum, me, postquam innotuit, quàm facilè optima quæque convellantur, cum res per malam sortem hactenus occultæ, tanquam novæ ideo traducuntur, in mentem nunquam venisse publici juris facere, quæ aliquando mihi comparassem, sive proprio Marte, sive ex lectione operam quorundam neotericorum. Id saltem

rem credidi non impossibile futurum, ut paulo ulterior solito progressus in rerum naturalium scientia mihi obtingeret, si sedulo declinarem omnia vitia à me superius enarrata, circa methodum ordinariam studio illi se addicendi. Revera consumptis à me aliquot annis in lectione authorum antiquorum & neotericorum, sed ea cautione ut ne unquam illis adhærerem, nisi in quantum rationem his vel illis adstipulari deprehenderem, visum fuit vota mea non omnino inania fuisse. Interim dum animum doctrina imbuere allaborabam per jugem lectionem librorum & cum doctis, virisque arte præstantibus conversationem, non destiti Rationem meam assiduo exercitio exacuere, varia apud me meditatus circa plurima subjecta, eo semper collineans, ut ratiocinationes meæ veritatibus Mathematicis superstruerentur, experimentisque certis firmarentur: Ac fælici successu institutum meum hucusque perductum est, ut amicorum plurimi, quorum ingenii sagacitas omnibus perspecta erat, Authores essent, ut cæteros eorum participes facerem, vel in locis ubi Disceptationes habentur, aut saltem inter colloquia familiaria, Id constanter dico, vix me assensum præbuisse, propriis diffisum viribus, & gnarum oratoriam artem satis apud me non esse præstantem, ut Veritatis patrocinium coram plurimis suscipere auderem: Interim manus dedi, & quanquam tenuitatis meæ probe conscius essem, amicis meis aures præbui, qui ratum fecerunt, si res nude & simpliciter ordinéque mathematico traderentur, si non omnium, saltem ingeniorum tersissimorum gratiam essent inituræ; Revera consilio non defuit eventus; Nec

Cosmographia; Hoc, me judice, utilius quæstionibus generalibus agitari solitis in Physicis ordinariis, vices commentariorum tenentibus in libros, quibus Aristoteles titulum fecit *de Mundo*: De Astrorum quoque natura eorumque influentiis verba facio: Atque tradita Gravitatis & Levitatis natura, de quibus, præmissorum inopia, in prima parte agere non potui, opus claudo per explicationem Æstus maris.

Tertia pars, destinata est notitiæ naturæ Terræ, & corporum terrestrium, hoc est, corporum in illa contentorum, vel illam ambientium, hoc est, Aeris, Aquæ, Ignis, Salium, Oleorum, Mineralium & Meteororum.

Tandem in quarta parte conatus sum colligere quicquid jam certum de corpore Animato compertum est.

In constitutione hujus methodi, tanquam rem extraordinariam quidam adnotabunt, me fusè & per partes, à prima hujus libri exhibuisse parte, omnes qualitates sensibiles, quas Philosophi utplurimum paucis percurrunt, traduntque, demum sub finem Tractatus Physici, in commentariis ad Aristotelis libros *de Anima*. Id verò eapropter à me factum est, quòd nostri notitia inde elucescit, tum quia hoc pacto protinus facessere jubeo errorem popularem, & excutio præoccupationem ab infantia insitam, qua multos per experientiam imbutos novi, nec liberari potuisse scio per lectiones institutas in fine cursuum ab iis institutorum, ita ut in scholis non exuant habitum jam pridem contractum, scili-

scilicet, tribuendi sensationes objectis eas in iis parientibus, ac considerandi easdem sensationes, quasi qualitates iis objectis insitas.

Cæterum, vix toto hoc in Tractatu quispiam me multum ab Aristotele abire deprehendet: Deprehendet autem Opiniones quam plurimas, contrarias & diffidentes à sententia plerorumque ejus commentatorum: Præter has, plures occurrent circa maximum rerum numerum, quas & *Aristoteles* & ejus discipuli utplurimum missas faciunt; meo tamen judicio, magis utiles multis aliis, circa quas toti sunt Philosophi. His in r bus vitio mihi non vertendum credidi, si à vulgatis quibusdam sententiis secessum facerem, ubi à Veritate eas declinare animadverti.

Hoc verò multum contulit ad eximendos scrupulos mihi obstantes, nempe ab instituta comparatione inter loca, in quibus ab Aristotele dissentio, & eorum scripta, qui publicè Philosophiam profitentur, multo minorem eorum numerum in meo opere occurrere, quàm in aliorum operibus: Atque ut ne supputatio eorum instituatur, rem firmare facile est, si perdendatur nullam dari quæstionem circa quam in diversa non trahantur & dividantur, cum una pars semper conclusiones contrarias eliciat alteri parti: unde sequitur in eorum scriptis, qui doctrinam Aristotelicam profitentur, necessario reperienda esse tot loca Aristoteli faventia, quot eum impugnantia.

Sed tandem licet omnes Philosophi uno spiritu afflarentur, & ab Aristotele non discederent, consonantia illa satis valida non est, ut abjurare meas cogi-

cogitationes propterea debeam, aut cæterorum Philosophorum mancipium fieri, ubi de eorum erroribus certo mihi constat: Nam cùm iis in more positum sit, ut omnem subjectam materiam problematicè agitent: methodus illa anceps indicium præbet libertatem cuique concedi à partibus stare eorum, quos rationem ducem sequi noscimus: Docebit tempus quo vultu excipienda sint quæ sincere promo: Interim versionem Latinam meditor in exterorum gratiam, quorum benevolentiam, & gratiam præstolor.



Tractatus Physici.

PARS PRIMA.

Caput Primum.

XXVI.

PARS SECUNDA,
De Cosmographia.

juxta

PARS TERTIA,

De Rebus Terrestribus.

* * *

PARS QUARTA,
De Corpore Animato.

Tractatus Physici

PARS PRIMA.

CAP. I.

Quid Physica, & qua methodo sit tradenda.



PHYSICÆ vox solitariè considerata, & juxta etymon, nil præter naturale significat: hic vero usurpatur ad significandum Scientiam rerum naturalium, eam nempe, quæ tradit rationes & causas effectuum omnium, qui è sinu naturæ prodeunt. I.

Quid Physica voce audiendum.

CUM demum peracto Physices studio, determinare liceat Physica detur nec ne, à methodo discederem, si eam litem dirimere vellem; quare non hic immorabor, ut nec circa quasdam difficultates, quas ut quæstiones præliminares plurimi agitant, atque in limine lubens hæreo anceps circa ejusmodi quæstiones: verum hæsitantia illa obstare non debet, quominus totis viribus in comparanda ea Scientia incumbamus, & sic propositum scopum attingamus, nulla re prætermissa earum, quæ ut veritas in apertum prodeat, requiruntur, & notitiam assequamur effectuum naturæ. II.

Inutilitas quæstionum præliminarium.

ANIMADVERSIO I.

CLarissimus Physici hujus Tractatus Author, Cartesianam Doctrinam explanaturus, à Physicæ Definitione orditur; in hoc *Mathematicos* potissimùm secutus, qui nominis definitionem inter scientiæ principia reponunt, arbitranturque nullius Rei ideam posse obtineri, quæ non per vocabuli designationem fuerit declarata. *Physicæ vox*, inquit, *hic usurpatur ad designandam scientiam rerum naturalium, eam nempe, quæ tradit rationes & causas effectuum omnium, qui è Naturæ sinu prodeunt.*

VERUM hac in re, ab *Aristotele* dissentit, videturque consultò illius opinioni refragari. Nam ille Physicam ut Institutionem quandam considerat, qua ad rerum naturalium cognitionem pervenitur; In omni methodo, ait, Tractatu de *Physica Auscultatione, quæ principia, causas aut Elementa continet, hæc conducunt ad scientiam comparandam.* Cartesius autem Physicæ nomen ad ipsam rerum naturalium scientiam transfert, vultque causas ac rationes ab illa doceri, quibus natura utitur, ad effectus procreandos. Adeò ut inter *Cartesium* & *Aristotelem* id discriminis interjaceat, ut hic contendat præfatas Rationes & causas non pro Physicæ exordio, sed pro illius fine sumendas esse; quoniam non à causis effectuum rationes depromit; sed vice versa ab effectibus ad causas progressum fieri debere satagit. *Cartesius* verò Physicam ut ipsammet scientiam contemplatur, atque ipsa *Naturæ* principia inter *Physicæ* principia collocat.

NAM si quis sciscitetur, quid Physica doceat, & quam de Rebus notitiam polliceatur & exhibeat, in promptu erit Responsio; supposito ex *Mathematica* corpus dari in longum, latum & profundum extensum, ac genuinam ejus essentiam in tribus his Dimensionibus esse constitutam; sequitur nihil inane in universo reperiri, omnia plena esse; ac nihilominus rarefieri condensarique corpora, ac varias mutationes subire, secundùm immotas naturæ leges. Manifestatur præterea in Physica, quamobrem *Lux* à sole cæterisque stellis promanet, & in minimo Temporis momento in omnes partes diffundatur, & effluat. Quomodo *Maris* reciprocationes nascantur; ut *Planetæ* in motu differant; quo artificio *Sol* sphæricam figuram adipiscatur, & quid ejus maculis originem præbeat. Ostenditur quoque *Odoris, Saporis, Soni, Caloris, Frigoris,* cæterarumque Qualitatum indoles; Unde *Ignis* proficiscitur, subsistit, & evanescat. Quæ vis in *Magnete*, qua ad se Ferrum distans evocat, & plurima alia, quæ per Demonstrationem probantur, ac per suas causas perspicua evadunt. Non igitur Physica Cartesiana *Methodus* est, quemadmodum Aristoteli placuit, Rerum Naturalium scientiam acquirendi, sed revera est ipsamet Naturalium Rerum scientia & deducta ab ipsis naturæ principiis inconcussa Ratio.

PRÆ-

III. *Antiquas opiniones posse esse noxias.*

PRÆCIPUUM eorum ad quæ sedulo Attentio nostra dirigi debet, est, quod omnes ii, qui Physicæ studio dant operam non omnino rudes esse, quandoquidem cum doctis commercium, librorum lectio, experientiæ ac particulares observationes, animum jam eorum rerum copia imbuerunt. At cum forsan aliorum relationibus nimis leviter fides sit adhibita, nec forte sedulo ad trutinæ examen revocatum est, quod in sensus incurrit, atque error potuit in rationis usu contingere, nemo sibi fingat posse se fructum percipere ex notitiâ per media dicta comparata; cum contrà maximo possit esse detrimento, in eo quòd errores qui animum occuparunt, ætate nondum adulta, nec dum subacta ratione, in majorum discrimen nos possint conjicere.

IV. *Ac novo examini subjicienda.*

IDEO, quo recta ineatur via, è re esset exuere antiqua omnia præjudicia, imo tanquam falsa explodere; non quidem eo fine, ut contrarium eorum quibus ante assensum dedimus, credamus; at quo disponatur animus, iis tantum fidem adhibere, quæ maturiori judicio fuerint elimata; atque hoc pacto ab ovo & fundamentis Physicæ studium ordiri. Cum verò arduus nimis sit ille conatus, ac vix quispiam in id consentire posse videatur; Quandoquidem facile credimus inter tot errores, qui animum jam occuparunt, plurima intermixta esse veritati consona, quibus nos exuere propemodum impossibile est, tritæ insistemus viæ, atque ex antiquis Opinionibus, quantum licet, retentis, tentabimus subeundum laborem leviorem reddere, jam æquo majorem. Attamen ne rationi obluctari videamur, non possumus non Antiquas opiniones incudi iterum reddere, easdemque novo examini subjicere.

CAP. II.

Examen cognitionum, quæ studium Physicum antecedere debent.

I. *Tota Physica in duo capita revocanda.*

PRÆCONCEPTÆ omnes notitiæ, dum Animus primo studio Physiæ addicitur, ad duo præcipua capita reduci possunt. Primò enim prænoscimus quasdam res in mundo existere, ac proinde nosse arbitramur, si non omnino, saltem ex parte, quid illæ sint. Atque his

duabus considerationibus præcipuè inhærendum est, quò examen instituendum quam latissime fieri potest, instituatur. Ideo prius inquirere debemus, quo instinctu crediderimus res in mundo existere; postmodum perpendendum talesne sint, quales eas credimus.

II. *Existentia nostra quomodo in notitiam nostram venerit.*

ATQUE ut à nobis initium fiat, experientia comprobatum est nostra, variarum cogitationum nos capaces esse, quarum conscii sumus. Idea Essentiæ in numero est earum cogitationum; præterea lumen rationis naturale docet nos *Non Entis nullas esse proprietates,* atque cogitationem præsupponere Existentiam. Eo posito, non difficile est noscere qua via cognitionem nostræ Existentiæ consequuti sumus; quotusquisque enim nostrum procul dubio hoc ratiocinio usus est; Cogito; cogitatio supponit Essentiam. Ergo Existo.

III. *Anima nostra notitiam habere potius nos quam corporis; atque hæc duo realiter esse distincta.*

AGNITA sic existentia nostra, solum agnoscimus nos tanquam Res cogitantes, quarum idea nihil extensum repræsentat. Id quidem verum est, posse nos consequi ideam extentionis, quoad longitudinem, latitudinem & profunditatem, sed quandoquidem illa idea nullatenus in se continet cogitandi vim, considerandæ veniunt res cogitans & res extensa, tanquam res duæ realiter ab invicem sejunctæ: Neque hinc fundamentum datur alicui credendi se esse rem extensam. Et quia res illa quæ cogitat, quæque in nobis est, quam ante omnia noscimus, & in qua nullam concipimus extensionem, ea est quam *Animam* vocamus, item *Spiritum* nostrum: Rem autem, quam concipimus in longum, latum & profundum extensam, ac cui vim cogitativam omnino detrahimus, Corpus nominamus, clarè inde constat *Animam* vel *Spiritum* se prius quàm corpus cognoscere

IV. *Corpora mundum constituentia nos non noscere aliter quam mediantibus modis cognoscendi nobis innatis*

QUOAD corpora mundum constituentia, in quorum serie nostrum quoque ponimus, certum est nos eorum existentiam non percepisse, nisi ope variorum cognoscendi modorum nobis innatorum: ut verò sciamus ritè an secus iis simus usi, quemque seorsim perpendere decet.

V. *Quinam sint illi cognoscendi modi.*

QUOTQUOT nobis insunt modi cognoscendi, ad quaternarium numerum ii reducendi sunt: scilicet, Conceptionis, Judicii, Ratiocinationis & Sensus.

VI. *Quid sit Conceptio vel Imaginatio.*

CONCEPTIO, simplex est perceptio, vel simplex idea, quam concipimus de rebus, nullam sub se continens affirma-

affirmationem vel negationem. Sive illa idea objiciat nobis quandam imaginem, quod vocant *Imaginari*. Sive nullam repræsentet, tunc Conceptionis nomen genericum retinet: Exempli gratiâ, cum vox *Arbor* effertur, idea quam tunc fingimus Imaginatio quædam est. Si verò mentio fiat de re, quæ per nullam imaginem possit concipi, e. g. *Dubium* aliquod, idea quam tunc formamus, simplex est Conceptio.

VII. *Quid sit Judicium.*

JUDICIUM est combinatio vel disjunctio, quam facit animus duarum rerum prout illas concipit, affirmando de unâ quod idem sit cum alterâ; vel negando de unâ quod sit idem cum alterâ. Ita cum dicimus Terram esse rotundam, ut tunc jungimus quod concipimus sub vocibus Terræ & Rotunditatis, id vocatur Judicare; eodem pacto, cum negamus Terram esse rotundam, ea disjungendo, alterum fit Judicium.

VIII. *Quid sit Ratiocinium.*

RATIOCINIUM est judicium subsequens quodpiam aliud judicium antea factum, e. g. Si postquam judicatum est nullum numerum parem posse ex quinque partibus constare, quarum unaquæque sit numerus impar. Iterum, numerum vicenarium esse numerum parem, inde colligitur numerum vicenarium non posse dividi in quinque partes, quarum quælibet sit numerus impar, & id Ratiocinari nuncupatur.

IX. *Quid Sensus.*

SENTIRE est Tangere, Gustare, Odorari, Audire, & Videre.

X. *Conceptionem solam certos nos non facere de ullius rei existentia.*

PRIMO, evidens est, nullam simplicem rei alicujus conceptionem, firmam uno modo in nobis fidem facere de sui existentia, e. g. ex eo quod concipio triangulum, nulla ratione teneor, ut credam eum existere.

XI. *Nec judicium solum de alicujus rei existentia.*

ITERUM constat solius Judicii ope nequaquam posse nos urgeri, ut credamus cujuspiam rei existentiam. Nam etsi cohibere nos non possimus quin varia proferamus judicia, e. g. si res duæ æquales sint eidem rei, eas esse inter se æquales: si rebus æqualibus res æquales addantur, omnia fore æqualia, *&c.* Non tamen inde certi sumus ullas res æquales vel inæquales existere: nam judiciorum nostrorum veritas ad summum competit rebus possibilibus.

XII. *Ratiocinium nos certos non facere de existentia rerum à nobis differentium.*

POSSUMUS quoque in infinitum varia ratiocinia parere: ac inde nascitur propalatio omnium earum Veritatum quas discimus ope mathematicarum disciplinarum,

adeo discrepantium & dissitarum à principiis ex quibus deducuntur: At quia consequentiæ subticentur, & intelliguntur solum de rebus ipsis in antecedentibus contentis; jamque intelligimus judicia certos nos non facere de existentia cujuspiam essentiæ, sequitur ratiocinia nostra nihil præter possibilitatem rerum differentium à nobis constituere & stabilire.

XIII. *Ratiocinationis ope existentiam Dei nos nascere.* UNA tamen datur omnis regulæ expers, Deus scilicet: quisquis enim de eo simplicem ideam habet, potest inter ratiocinandum certus fieri de ejus existentia, dummodo eum concipiat, ut *Ens omnino perfectum*, atque sciat existere, perfectionem esse: id latius hic demonstrare nolo, quod subjecti vastitas tractatum desideret peculiarem.

ANIMADVERSIO II.

REI cujuspiam existentia, triplici ex capite colligitur. Primum, ex illius cum altero nexu, quemadmodum ex *Fumo* Ignem adesse constat; & ex *crepusculo*, Solis ortum illico futurum. Secundo, ex illius præsentia, ut cum ex Dei Idea animis nostris impressa, illius existentia deducitur. Tertio, ex illius natura & indole, & hoc pacto, cum Creaturæ omnes contingentem dumtaxat habeant existentiam, atque in suo conceptu, ab alio dependentiam complectantur, infertur solum *Deum* existere; quandoquidem omnem perfectionem involvat; Et cum existentia maxima sit Rei perfectio, nequaquam citra illam apprehendi potest, non magis quam Trianguli essentia, absque trium ejus Angulorum magnitudine, duobus rectis æqualium.

HÆC quidem comparatio, celeberrimo *Gassendo* haud placet, qui existimat existentiam perfectionem non esse, nec ullius Rei proprietatem; sed id tantum, quæ nec perfectionem, neque imperfectionem Rei conciliat: ac proinde asserere Deum esse, quoniam Substantia est summè Perfecta, quid aliud est, quam fictionem moliri, & conclusionem pro *principio* assumere.

RESPONDET *Cartesius* Existentiam non minus esse Dei proprietatem, eique essentialiter convenire, quam Omnipotentiam, Immensitatem, *&c.* aut in Triangulo Angulo-

Angulorum æqualitatem duobus rectis. Quandoquidem ad Naturam Divinam spectat, quod sit, & absque Existentia considerari non potest. Quod certe neque Triangulo, nec ulli alteri creatæ rei, præter Deum, qui est suum esse, competit. Enimverò annon aliquid Deo deesset, si existentia destitueretur? Quippe *Existentia* Realitas est, per quam Res extra nihilum ponitur, & citra quam nullum ens summè perfectum censeri nequit. Sicuti enim Cogitatio Rei cogitantis existentiam præsupponit, quoniam illa, ni esset, cogitare non potest: similiter summa perfectio, Existentiam postulat, quia substantia summè perfecta intelligi nequit, nisi ut Existens concipiatur, & ab æterno invariata.

HINC manifestum evadit, *Ideam*, quam de Deo formamus, nullatenus fictitiam esse, aut impossibilem, quandoquidem illam in partes dividere, aut ei quidquam adjicere fas non sit. Fictitia quidem est cogitatio, quam de *Equo alato* habemus, quia plures alas aut pauciores pro arbitrio ei adjungere possumus, imo illum his omnibus exuere, & sine alis imaginari. Ideæ autem Entis summè perfecti nihil detrahi aut superaddi potest, quin illico talis Idea pereat & destruatur. Existentiam enim, aut Sapientiam à Deo tolle, jam ens summè perfectum esse desinet; ac proinde cogitatio de Deo non fictitia est, aut impossibilis, sed vera, & naturam immutabilem repræsentans. Hac de re consule *Institutionem Philosophiæ*, part. 2. cap. 3. *Apologiam pro Renato Des-cartes*, cap. 22.

XIV. *Sensus in subsidium fuisse advocandos, ad notitiam existentiæ rerum à nobis differentium.*

CUM hic de rebus solummodo naturalibus agatur, Conceptiones autem nostræ, nostra Judicia, & Ratiocinia sola fidem facere non potuere de earum existentia, certissimum est, sensum nostrum præcessisse priusquam judicium de earum existentia tulerimus: at impossibile est scire sensúsne soli eam in rem satis fuerint, imò quo pacto ad id contulerint, nisi priùs ritè constitutum fuerit, Quid sit Sentire.

XV. *Modus præcise sciendi quid sit Sensus.*

HABITUS diuturnus aliquando in causa est ut ratiocinemur adeo expedite & facile, ut sæpe eodem momento & sentiamus & ratiocinemur, cum solum sensu uti nos credamus: Ideo, ne hic promiscuè sumantur, aut in errorem ruamus, rem in aliis exploremus: Supponamus ergo hominem modo natum, atque eum singulari prærogativâ,

tivâ, æque judicio & prudentiâ pollere ac virum consummatissimum: ac, ut seorsim unicum sensum excutiamus, fingamus nondum oculos illi esse apertos, expertem suffitus esse locum in quo degit; nullo agitari strepitu.

XVI. *Ab acicula exemplum.* UT autem quid sentire sit exploremus per Tactum, aciculâ pungatur brachium hominis illius: certum est inde eum talem experiri Dolorem, qualem aliàs in nobis percepimus, quandoquidem supponimus illum hominem esse nobis similem. Quod si omnino non judicet aut ratiocinetur, constat tunc illius Sentire nihil aliud esse, quàm affici quodam dolore illi peculiari: adeo ut si quispiam nostrum usque eò foret insanus ut crederet similem quempiam dolorem aciculæ inesse, apertè noscimus eum non esse dolorem, quem homo ille, qui ictus fuit & sentit, perciperet.

XVII. *Quod tantum sentiamus punctionem & nihil ultra.* HIC observare conducet in eo sensu, de quo hactenus, quatuor intercedere; primo hominem sensus capacem; 2. aciculam, aut objectum sensum feriens; 3. aciculæ in corpus ejus actionem, ob quam mutationem aliquam subit; & tandem id quod sequitur ex unius actione & passione alterius, scilicet, quod *Puncturam* aut dolorem vocamus: Cum tamen hoc ultimum solum in notitiam incurrat, inferendum est, eum sensum solum, ab omni judicio secretum, nullo comite ratiocinio, nihil aliud esse quàm perceptionem confusam in nobis, à novo statu superveniente resultantem; quæ nos nullatenus in cognitionem adducit novi illius status aut objecti illum inducentis, quodque nostri Sensus occasio est.

XVIII. *Id exemplum nos docet quid sit sentire per tactum, gustum & olfactum.* EX iis quæ dicta sunt de dolore pungentem aciculam sequente, facilè percipere est eandem esse rationem de aliis sentiendi modis per Tactum, Gustum & Odoratum. Nam supposito pennam, aut aliam rem levem, per brachium nudum ejus hominis, de quo verba fecimus, duci: vel admoveri carbonem candentem, aut glaciei frustum corporis parti cuipiam, vel vini guttam linguæ infundi, aut tandem offerri rosam aut quippiam odoratum; rite concipimus titillationem, calorem, frigus, saporem & odorem, quem homo ille percipiet, futuras sensationes illi peculiares non secus ac dolorem.

XIX. *Rectè Aristotelem enuntiasse sentire & pati idem esse.* ET quoniam nulla suppetit ratio, quæ nos ad credendum alliciat aliter sensum fieri per Auditum & Visum quàm per alios Sensus, ideo pro comperto habendum,

sonum,

sonum, lumen & colores, quæ mediantibus sensibus percipimus, ex nobis proficisci æque ac dolorem & titillationem: Inde cum Aristotele dicere possumus *Omnem sensum passionem quandam* esse: & cùm sentimus, quomodocunque sentiamus, optimè nos noscere id quod in nobis objecta pariunt, non autem propriam eorum naturam.

NON ea tamen est plerorumque opinio, qui secus censent sonum Auribus exceptum esse in aere, aut corpore sonoro dicto. Item, lumen, colores visui objectos, esse in flamma, aut peripetasmatis oculis expositis: atque fundamento hôc innituntur, quod nemo sentiat sonos, lumen & colores in seipso, eo modo quo percipit dolorem & titillationem: è contrà ea ad externum quid refert: uti etiam ex eo quod Colores percepti utplurimum longè majores nobis ipsis videantur. XX. *Error vulgaris.*

SED ut constet eas rationes nullius esse momenti, id solum perpendendum est, plurima occurrere, per quæ certi possumus fieri, nobis inesse sensus quarundam rerum quas ad exteriora referimus, imò quas nobis multò majores judicamus, etsi nihil planè sit extra, quod sensus illos in nobis excitet. XXI. *Vulgi opinio per plurimas experientias rejecta.*

ET 1. sæpe contingit per somnium, nos strepitum audire, colores videre, non secus ac si vigilaremus: tum strepitum illum & illos colores extra nos esse judicamus, atque fingimus illos colores nobis multò majores, etsi tunc temporis nihil eorum sit extra nos, ad quod verè referri queant. XXII. *1. Experimentum.*

2. PHRENETICI, & qui febre ardente laborant, extra se quoque vident ea quæ non sunt. XXIII. *2. Experimentum*

3. ALIQUANDO tinnitus quidam in auribus percipitur, vel sonus quidam, quem valde remotum credimus, etsi causa ejus sit proxima. XXIV. *3 Experimentum.*

4. ACCENSA candela, aut aliud quodpiam parvum objectum, ad mediocrem distantiam consideratum, ebriis duplex apparet, aut iis, qui digiti extremitate angulum oculi premunt, ita ut duplex objectum, quanquam simplex revera sit, conspiciatur. XXV. *4 Experimentum.*

5. SI oculis nictando flamma candelæ, in tenebris lucentis, mediocriter distans, aspiciatur, tum luminis radii apparent, qui è flamma exilire videntur, & per aërem sursum deorsumque spargi & vibrari. Nec dubium est, ejus- XXVI. *5. Experimentum.*

modi radios merum esse Sensus, illius qui intuetur, effectum, atque extra ipsum eos radios nihil esse, si perpendatur plures simul eam candelam aspicientes eos non percipere: atque ejus ipsius, cui, oculis nictando, erant visibiles, visum effugere eo momento, quô oculos diducit & ad perfectiorem visionem illos disponit.

XXVII. *Insignis illius experimenti probatio.* IMO potest quis sibi facilius persuadere eos radios non manare è loco, quò referuntur, considerando quòd si ibi existerent, sequeretur ab interjecto inter oculum & locum corpore opaco, è quo radii inferiores exilire censentur, non amplius conspicuos esse debere, quod tamen non contingit: è contrà oculos nihilominus afficiunt, & solùm propiores judicantur, scilicet, inter oculum & corpus opacum interpositum: Et quod maximè in hoc experimento notabile est, si paulatim attollatur corpus opacum, quasi omnino intercipere vellemus radios inferiores, ii nihilominus in oculos incurrunt, etsi superiores omnino disparuerint, quod non posset accidere si radii illi manarent è loco, in quo finguntur esse.

XXVIII. *6 Experimentum.* 6. TRANSPICIENDO massam vitream triangularem, colores variegati admodum se offerunt, Iridem exprimentes, quos male arcessunt è loco in quo non sunt.

XXIX. *7. Experimentum.* HUC quoque referri potest experimentum à speculis sumptum, & Visio quæ oritur ab intuitu speculorum, pluribus planitiebus donatorum, quæ nobis objecta referunt, quasi è locis, in quibus nequaquam insunt, prodeuntia.

XXX. *8. Experimentum.* NEQUE hic omittendum est experimentum sumptum ab iis, quibus membrum aliquod amputatum est, brachium puta vel crus, qui per plures menses, imò annos à restituta valetudine, pruritus quosdam patiuntur, & quasdam molestias, quas inviti ad ea quæ extra se sunt, referunt, scilicet ad loca, ubi sitæ esse deberent digitorum extremitates, quibus tamen carent. Eos tamen errare certum est, cum certum sit hujusmodi sensationes in ipsis, nequaquam autem in partibus illis, ad quas ipsas referunt.

XXXI. *Difficultas orta ex politico loquendi genere.* HOC experimentum aliaque præcedentia, cum aperte demonstrent nobis inesse sensus plurimarum rerum, quas inviti extra nos ipsos quærimus & imaginamur, quanquam revera absint, nihil amplius obstat quo minus repudiemus vulgatam opinionem, quâ ab incunabulis imbuti fuimus, qua

qua persuademur eas ibi existere; nisi fortè id loquendi genus nimis familiare sit, & quo tanquam ratione quidam utuntur. Nam, ajunt, quando dicitur baculum tangi, rationi consonum est dicere, baculum illud quandam esse rem, omnino extra eum qui id tenet. Ita, quando dicitur videri colorem, pari ratione dici colorem, qui videtur, aliam esse rem ab eo, qui videt, illumque ad objectum pertinere, quod extra videntem est constitutum.

LIBERARI tamen ab eo scrupulo possumus, si notetur, non omnes linguas æqualiter locupletes esse, ad omnem Rem subjectam dilucidandam: nostra, e. g. suppeditat quidem nobis vocabulum *Animalis*, ad significandum genus quod omnes Animalium species sub se complectitur. Eadem utitur vocabulis Hominis & Equi, quibus designantur particulares eæ species: Usurpat quinetiam voces Petri & Pauli, Bucephali & Bayardi, ad indicanda quædam individua illarum specierum: Non idem est judicium quoad subjectum, de quo in præsentiarum agitur; Quippe lingua nostra utitur quidem vocabulo *Sentire*, quo genericè significantur omnes perceptionum species, quæ mediante corpore in nobis fiunt: Habet & voces *Tangendi*, *Gustandi*, *Odorandi*, *Audiendi & Videndi*, ad declarandas peculiares eas perceptionum species: At si specialius quid sit designandum, vocabula illi deficiunt, noménque genericum ex necessitate est usurpandum, cui tantùm adjungitur vocabulum aliquod rem determinans: Unde sequitur, cùm e. g. dicitur sentiri Calorem, aut videri Colorem, si nullo ratiocinio uti velimus, ac solummodo inhærere rei sensui perceptæ, non aliter esse distinguendum Tactum à Calore aut Visionem à Colore, ac dirimi debet in specie genus à differentia: nam revera Color & Calor, quos sentimus, nobis insunt neque differunt ab ipso nostro sensu. XXXII. *Explicatio vulgaris illius modi loquendi.*

ETSI vero hactenus prolixior fuerim ad demonstrandum id quod percipimus, mediante solo Visu, unicè à nobis pendere, ulterius volo palàm facere omnimodam analogiam, quæ Visui cum Tactu intercedit: Perpende igitur, ubi objectum aliquod Tactus organum debiliter ferit, sensum revera id efficere, sed sensationem adeo debilem ut desinat statim ac id objectum organum deserit: Itidem, cùm Visus objectum debile est, quamprimum id ab oculis XXXIII. *Analogia visus cum tactu.*

removè,

removetur, id videre statim desinimus. Et sicut Tactus objectum, quod majori agit violentia, excitat sensationem, etiam ab organo semotum: Sic si potens visus objectum, fortem in eo sensationem effecit, ea, quanquam id oculis non amplius objiciatur, nihilominus aliquo tempore perstat, etiam capite aliunde obverso: Hinc qui pertinaciter Solem intuiti sunt, quamquam in locum obscurum se recipiant, Sol tamen & scintillæ illorum oculis obversantur.

XXXIV. *Plures cognoscendi modos huc fuisse adducendos, quo constaret existere res extra nos.*

HIS positis sensuum gratia & Sensationum nostrarum, ut palam est, illos nobis tantùm exhibere res, quæ nobis insunt atque ad nos pertinent; ita certum est, eos solos impares fuisse ad probandam rerum extra nos existentiam, & quæ ad nos haud spectant: eáque re probatâ respectu cujusque cognoscendi modi seorsim usurpati, necessario colligendum est plurimos ex allatis firmam fidem facere de existentia earum.

XXXV. *Quomodo earum existentia in notitiam nostram devenerit.*

EN propemodum ordinem, quem hac in re secuti sumus, primò Sensu percepimus *objectum*; post animadvertimus *Sensationem* quandocunque libuit factam non esse; imò quandoque nobis invitis sensationem fieri: hinc conclusionem elicuimus, nos non esse causam totalem nostrarum Sensationum: ex parte quidem nostri, quidpiam ad id accedere, sed præterea aliud ulterius requiri: Et hoc pacto initium factum cognitionis nos solos non esse, sed adhuc plures esse Res alias, quæ in mundo nobiscum existerent.

XXXVI. *Existentiam rerum sensibilium mediante ratiocinio præsertim dignosci*

QUISQUIS hunc veritati assensum præbuerit, fateatur necesse est se errasse, cum credidit se ope Sensuum novisse Res quasdam extra nos existere, nam sensus nihil conferunt præter occasionem cognoscendi res illas; nam earum Existentia ratiocinio præsertim stabilitur.

XXXVII. *Quomodo existentia plurium corporum nobis innotuerit*

SICUT unica sensatio satis nobis fuit ad inferendam Existentiam Rei alicujus, ita plurimi sensationum modi impulerunt nos ad concludendum plures existere: ac prout eas concepimus extensas in longitudinem, latitudinem & profunditatem, ita omnes eas Corporum nomine donavimus.

XXXVIII. *Quomodo corpus nostrum speciatim cognoverimus,*

EX iis autem Corporibus, unum aliter ac cætera considerare debuimus, & quod speciatim necesse fuit perpendere tanquam nostrum Corpus; non modo quia indesinenter

sinenter nobis erat præsens & objiciebatur; sed præterea eo quod prægressis quibusdam mutationibus, quas aliæ Res in eo pariebant, innascebantur nobis quædam sensationes; & præcedentibus in nobis quibusdam Cogitationibus, oboriebantur in corpore quædam mutationes: Exempli gratia, eò quod intendo movere brachium, contingit id moveri; at si solummodò emoveri velim aliud corpus, ejus tamen inde commotio non sequitur.

XXXIX. *Non esse credendum æqualem esse numerum essentiarum & sensationum in nobis.*

OBSERVATE, postquam mediis illis observationibus, in notitiam venimus corpus nostrum conflatum esse ex diversis partibus; atque earum quasdam organa esse diversorum Sensuum; varias sensationes, quæ inde exsurgunt, insufficiens argumentum fuisse ad certò concludendum, plurium Rerum existentiam: Quoniam suspicio nobis oboriri debuit unum idemque objectum sufficiens fuisse, ad varias in nobis excitandas sensationes, varia afficiendo organa. Eo pacto, quamvis Ignis è longinquo excitet luminis sensationem, oculos nostros afficiendo, ac propinquus caloris sensum, in manus nostras agens; nos tamen inde unius objecti tantùm existentiam intulimus.

XL. *Quod præsciendum quò certi simus de pluralitate Essentiarum.*

ALIA adhuc fallacia, priori omnino contraria, vitanda est, quæque erroris ansam potest præbere. Nunquid enim videtur certum posse ferri judicium de Existentia plurium Rerum, atque absque hallucinationis metu, si unico usi sensu, atque uno eodemque modo, is nobis uno eodemque tempore, plura simul objecta offerret? Ne tamen aberremus, perpendendum præterea est, medium per quod transmittitur actio objecti: exemplum enim conspicillorum, pluribus planitiebus donatorum, quæ uno eodemque tempore plura simul objecta exhibent, etsi unicum in oculos nostros incurrat, clarè ostendit fallaciam aliquando posse contingere.

XLI. *Quid indicent nomina variis Essentiis indita.*

DUÆ hæ posteriores observationes nos admonent temere non efferendum judicium & ad primam faciem, de plurium Rerum existentia: sed quoque si præmissis necessariis cautionibus, nobis omnino, certo, sufficienter & semel constet de earum Existentia, mediantibus variis sensationibus quas in nobis excitarunt, necessario nobis fuisse utendum ea ratiocinationis specie, quam Philosophi vocant, *ab actu ad potentiam*, quæ insita est & ingenita hominum generi, ac colligendum fuisse iis inesse potentiam produ-

producendi in nobis eas sensationes. Unde postmodum iis Rebus indidimus nomina designantia varias eas potentias; Sic perpendendo corpus aliquod in nobis *Calorem* parere, Calidi nomine id donavimus: atque calorem illius corporis vocavimus, simplicem Potentiam quam in eo agnovimus ejusmodi sensationem in nobis imprimendi.

XLII. *Error circa nominum significationem.* HINC clarum est errare eos qui, nullo prius usi ratiocinio, ejusmodi nominibus ampliorem assignant significationem, eâ quam jam memoravi; Quique, exempli gratia, cùm agitur de ignis calore, illico sibi fingunt ex parte ignis, nescio quid simile illi calori, quem experimur eo mediante. Quippe simplex nominis impositio rei nondum notæ, ejus notitiam non promovet.

XLIII. *Alius error.* ÆQUE turpiter errant, etsi acuminis quippiam subesse videatur, qui (quò alios inducant ad credendum ignem in se quidpiam continere, quod simile sit illi calori quem percipimus eo præsente) ajunt satis esse ad eum accedere, quò ejus rei fides fiat: etsi enim millies illi proximi essemus, imò ob viciniam combustio sequeretur, inde tamen tantùm nosceretur actio ignis in nos, nequaquam autem id quod revera est: Cùm ergo, verba fiunt de calore, frigore, de odoribus, sonis, lumine & corporum coloribus, demum asseritur ea propria esse sensuum objecta, certum est eam enuntiationem fallacem esse: nam illa loquendi formula supponit ad solum & simplicem sensum earum rerum, subsequi earundem notitiam, quod absolutè falsum est

ANIMADVERSIO III.

AXIOMATUM nomine, intelliguntur notiones communes, sive propositiones adeo claræ & perspicuæ ut nulla Demonstratione indegeant, qua evidentes reddantur. Quæ enim per se dilucida sunt, nequaquam probari debent, cum majorem habeant *evidentiam*, quam quæ ab ipsa Demonstratione hauriri queat. Exempli causa, hæc Axiomata: *Nemo dat quod non habet: Quicquid est in effectu ipsius existit in Causa*; omnibus scientiis communia sunt, & tanquam principia sunt supponenda.

SI quis vero roget, in quo talium propositionum evidentia consistit, ut tanquam præcognita habeantur, & scientiis comparandis adeo proficua? Respondeo, non

ideo

ideo existimandum est, propositionem *claram* esse ac indubitatam, quoniam omnes illam ut veram agnoscunt, aut quia ei nemo refragatur: Et è converso, Ambiguam censeri, quoniam à nonnullis rejicitur, & pro *falsa* reputatur. Nam si id verum esset, nihil penitus clarum ac inconcussum foret: cum philosophi etiam nunc non desint, qui omnia in dubium revocent, imo quidam inter eos asserant, nullam assignari propositionem, quæ suam contrariam verisimilitudine superet. Vide *Apologiam pro Renato Descartes, capite secundo*

QUARE propositio illa evidens, & clara existimanda venit, quæ talis iis omnibus videtur, qui eam attente contemplantur, & quid de ea interiùs sentiant, sincerè promunt & eloquuntur. Non tamen ea certitudo à Sensibus desumenda est, quasi vero quicquid per Experimenta eruimus, aut facta *Inductione* colligimus, verum sit, & assensum à nobis extorqueat; quandoquidem nusquam magis decipiamur, quam in imperfectis *Inductionibus*, quas tanquam generales agnoscimus, & omni exceptione solutas. Annon ad hæc usque propemodum tempora creditum est, *Calorem* dilatare, & *Frigus* contrahere? Nihilominus re pressius discussa, compertum est, *Aquam*, dum congelatur, rigoremque induit, ampliari, & majus spatium occupare. *Principia* quidem ab Inductione, & Sensuum testimonio claritatem quandam mutuantur: Verùm, ab illis eorum veritas non pendet; sed à perceptionum evidentia, & Idearum connexione. *Axiomatum* enim certitudo, in distincta Terminorum notitia posita est, dum nimirum sedulo intentis Attributi cum Subjecto nexus observatur, & unius Idea alterius Ideam infert ac deducit.

CAP. III

De modo philosophandi circa res particulares.

OBSERVATIO præcedens ejus est momenti, ut vel sola veram philisophandi, de rebus specialibus methodum stabiliat. Exinde discimus, ad indagandum qualis sit natura Rei alicujus, id solùm requiri, ut in ea reperiamus quippiam quod usui sit, ad rationem reddendam omnium effectuum, quos parere illa posse experientia nobis ostendit. Sic quando desideramus nosse, quid Calor in igne

I. Philosophicum exercitium animum postulat à præjudicio liberum.

igne sit, scopus is esse debet ut in eo quippiam inveniamus, cujus ope idoneus reddatur in nobis producendæ ejusmodi titillationi, aut calori dulci & grato, quem experimur quando ab eo aliquantulum distamus, vel dolori, sive urenti Calori cujus sensu afficimur, si propiùs ad ipsum accedamus. Insuper per eandem rem reddere rationem debemus quare Ignis capax sit certa quædam corpora rarefaciendi, alia indurandi, atque alia dissolvendi. Ut verbo rem absolvam, oportet ut ejus ope, omnes effectus, quos Ignem producere videmus, explicare queamus. Quapropter ante omnia sedulò nobis cavendum est, ne circa ejus rei cognitionem præoccupari animum patiamur nostrum; neque illicò credamus ipsi Igni inesse calorem, sive is sit mitis, sive acer, illis similis quo afficimur, cum sumus proximi, aut ab eo dissiti. Et quidem non firmior subest ratio, quare talem Caloris speciem Igni adscribamus, quàm si aciculæ dolorem, similem illi, quem percipimus, quando pungimur, affingamus: Et quia procul dubio falleretur is, qui aciculæ dolorem nostro similem attribueret, ac imposterum incassum laboraret, si sciscitari conaretur quæ possit esse illius essentia: similiter etiam frustra ratiocinaremur, ubi concesso Igni calore, consimili isti, quem interdum ejus causa experimur, inde notitiam naturæ ejus venaremur, quoniam non nisi falso & lubrico fundamento innixi, nihil solidi exstruemus, chimæras tantum parituri.

II. *Quomodo certa quædam conjectura admitti aut rejici possunt.*

QUOD gratia Ignis caloris allatum est, eodem modo de omni alia re intelligi debet. Hæcque nobis deinceps, esse debet norma, si id quod supposuimus aut stabilivimus ad explicandum entis alicujus specialem naturam, non omnino respondeat iis, quæ sub sensus nostros cadunt; aut si forsan evidenter contrarium inveniatur singulari experimento nostram conjecturam & cogitationem pro absolutè falsa æstimare debemus. Et vice versa nostram conjecturam ritè stabilitam credere oportet imò pro verisimili tenere, si perfectè quadret cum iis, quæ ex illo ente nobis offeruntur.

III. *Ut plurimum verisimilitudini acquiescendum.*

SIC in posterum satis nobis erit inquirere, quomodo res existere queant, nec ultra procedemus, indagaturi & determinaturi id quod reâpse sunt; nam nihil absurdum inde sequetur, si dicamus non plures esse causas, eundem effectum edere habiles, quam modos adinvenire possumus eundem explicandi.

QUEM-

QUEMADMODUM verò is qui obſcuritatem epiſtolæ extricare intendit, cenſetur nactus eſſe alphabetum tantò veriſimilius, quantò plura explicat vocabula pauciſſimis uſus ſuppoſitionibus. Eodem modo dicere licet conjecturam à nobis factam de natura ſubjecti, eò veriſimiliorem fore, quò ſimpliciorem: quò paucarum proprietatum intuitu facta eſt, & quo illud idem Subjectum majorem earum diſcrepantium numerum complectetur, quibus conjectura noſtra ſatisfecerit. Nam ſi, ex. g. quatuor tantùm proprietates ſubjecti alicujus expenderimus, poſtea eam exinde effingamus ideam, ut ſuppoſitio à nobis facta ad earum naturam explicandam, ad viginti aliarum proprietatum notitiam deducat, quæ experimentis faveant, indubium eſt, totidem inde exoritura argumenta probitatis ſuppoſitionis à nobis factæ. IV.

Conjectura quomodo veriſimilis evadat.

IMO poſſibile eſt reperiri in uno eodemque ſubjecto adeò inſignem proprietatum numerum, adeóque ab invicem diſcrepantium, ut vix quis credat poſſe eas duas differentes explicationes pati: eo in caſu hypotheſis noſtra non ſolum veriſimilis evadet, ſed inducemur etiamnum ut credamus nos Veritatem conſequutos eſſe. V.

Conjectura quomodo non aliter vera cenſenda.

CÆTERUM, quò occurratur ſcrupulis quibuſdam, qui deinceps exoriri poſſunt, cavendum eſt, ne conjectura jam rectè conſtituta, veriſimilitudinem ſuam amittat, eo quod illico non liceat explanare quandam ejus proprietatem, ob recens aliquod experimentum productum, aut fortè non prævisum: Nam revera aliud eſt noſcere evidenter conjecturam aliquam experientiæ non conſentire, & aliud cauſam non percipere, cur non conſentiat: Nam etſi ſenſibus non pateat, hinc tamen non ſequitur quod illi repugnet: imò poſſibile eſt, ut quod hodie non contingit, poſtera die id accidat, vel oculatiores alii id poſtmodum deprehendant: Sic, quod inferius demonſtrabimus, conſpicilla Batavica quæ noſtro ſæculo innotuerunt, Copernici hypotheſim ſtabiliverunt de motibus planetarum Veneris & Mercurii; cum quâ magnitudo ſub quâ Venus diverſis temporibus conſpicitur, congruere non videbatur. VI.

Non ſine cauſa à conjectura rite ſtabilita diſcedendum.

CAP. IV.

Quædam cognoscenda circa vocabula.

I. *Voces non accipiendas quarum latet significatio.*

CUM in more positum sit cogitationes nostras certis vocibus adstringere; ac sæpe magis eas, quam Res per ipsas significatas perpendamus; ne in progressu hinc nascatur erroris occasio, propositum nobis est, nullam huc afferre, neque aliquam deinceps admittere, cujus non admodum dilucida sit significatio. Ideò toto hoc in Tractatu *exulare jubebimus speciosas illas voces Antiperistasis, Sympathiæ, Antipathiæ, Unionis desiderii, Contrarietatis,* & similium; Ac proinde cum nemini eas proponere consilium sit, ita nec ab aliis accepturi sumus, nisi earum significatio nobis clarissimè & distinctissime innotescat, & quid per eas sit intelligendum.

NE ergo nobis adscribatur error, cujus alios arguere volumus, inseremus definitiones quarundam Vocum, quibus, imitati Philosophorum plerosque, deinceps usuri sumus.

II. *Entis vox quid significet.*

VOX *ens* simpliciter significat id quod *est* aut *existit*: quod enim non existit à nihilo nequaquam discrepat: Si ergo res quæpiam futura tantùm sit anno proximo, licebit dicere nunc nihil aliud esse, quam merum nihil, atque solam ejus ideam aliquid esse

III. *Quid substantia.*

VOCAMUS hic *Substantiam*, quoddam ens, quod concipimus per se subsistere, atque independenter ab omni alia re creata: e. g. ceræ frustum est substantia, quia id concipimus independenter subsistere à quavis alia re creatâ.

IV. *Res perpendendas esse juxta ideas de iis conceptas.*

NOTANDUM, nos non simpliciter dicere substantiam esse ens per se subsistens, sed nos concipere eam per se subsistere: quod notanter dico, quò hæc definitio usui accommodetur: Etsi enim nos non lateat, conceptiones aut imaginationes nostras nullam rebus necessitatem imponere: certùm tamen eas judicio, quod de iis laturi sumus, jugum imponere, quoniam haud eas cognoscimus, nisi in quantum illarum Ideæ apud nos sunt, & in quantum Judicia nostris Cogitationibus quadrare debent.

V. *Quid modus.*

VOCAMUS *modum*, vel *accidens*, Ens quod concipimus necessariò dependens ab aliqua substantia: Sic, quia non concipimus ceræ frusti rotunditatem subsistere independenter ab ea cerâ, dicimus esse *modum aut Speciem Entis, aut Accidens.*

HINC

HINC sequitur *modum* aut *Accidens* non posse transire è substantia, quæ ejus est subjectum, in aliam quampiam substantiam: si enim id contingeret, sequeretur eo tempore quò erat in prima illa substantia, non absolutè ab eo dependens fuisse, quod contradictionem involvit. VI. *Modum non transire è subjecto in subjectum.*

QUALITATIS nomine, intelligitur id, quo Res talis nominatur talis: sic, quicquid possit esse illud quod igni inest, potestatem habens in nobis excitandi caloris sensum, cùm id in causa sit quod ignis dicatur calidus, id vocabimus Ignis Qualitatem. VII. *Quid qualitas.*

HIC quod fortè verendum est & cujus rei causa quidam nimis scrupulosi omnino vellent abdicare hanc vocem, est, quod quidam se maximè doctos existiment, dum id vocabulum Rebus accommodant quarum nullam omnino habent notitiam: Nihilominus hac in re nequaquam ipsis assentior, satisque esse credo, si abusus removeatur: Ea enim vox, meo judicio, aptissima est, (ab Aristotele ipso olim usurpata) ad indeterminatè significandum quicquid concipimus posse ad subjectum aliquod pertinere, & quod in causa est, cur certo nomine signetur: Sic, donec distinctè noscamus quid calor ignis sit, vocabimus eum Qualitatem ignis. VIII. *Vocem hanc utiliter usurpari.*

VOCABULA *Virtutis* & *Facultatis*, indeterminatè notant potestatem, per quam ens aliquod effectum aliquem exerere valet in quodam alio subjecto: sic, quod jam nominavimus qualitatem, cùm credidimus ob eam ignem vocari calidum, potest præterea dici Ignis *virtus*, perpendendo per id nescio quid, quo Ignis potest calefacere. IX. *Quia virtus & facultas.*

REI essentia, est quod ea est res præcipuè vel quod ejus naturam constituit, atque efficit ut sit talis res: sic essentia trianguli rectilinei, in eo sita est, quod sit figura tribus lineis rectis terminata: Hinc patet quod posita unius rei essentiâ, ea res quoque ponatur; & contra illâ destructâ, pereat quoque illa res. X. *Quia sit rei alicujus essentia.*

VOCAMUS *Proprietatem Essentialem* alicujus subjecti, id quod concipimus convenire alicui subjecto, quodque est dependentia necessaria ejus essentiæ: sic trianguli proprietas essentialis est ut duo ejus latera simul sumpta majora sint quàm tertium, & quod tres ipsius anguli æquales sint duobus rectis. Ratio est, quia ipsi hoc convenit, & necessariò sequitur ex eo, quod sit figura tribus lineis XI. *Quid proprietas essentialis.*

rectis finita: similiter hæc trianguli rectangularis proprietas est, quod quadratum lateris, angulum rectum sustinens, sit æquale duobus quadratis reliquorum amborum laterum, quia hoc convenit ità isti hujus trianguli speciei, ut illud exinde necessariò sequatur, quòd rectangularis est.

XII. *Quid sit proprietas accidentalis aut quid sit accidens.* PROPRIETATEM subjecti *accidentalem* sive *simpliciter accidens* vocamus id, quod in Subjecto indifferenter inesse concipitur aut quod ipsi ita convenit, ut ipsi adesse & abesse ab eo possit, salvo manente subjecto. Sic nigredo in triangulo est Accidens, quia iste color ipsi indifferens est, & quia triangulus potest non esse niger, & tamen remanere triangulus.

XIII. *Quid per vocabulum generationis intelligatur.* GENERATIONEM nominamus *productionem rei*, quæ antea nondum erat. Sic dicimus generationem Ignis fieri, quando videmus ignem loco ligni, quod videbatur antea. Similiter dicimus generationem pulli esse, quando videmus pullum loco ovi, quod erat antea.

XIV. *Quid per corruptionem intelligatur.* CORRUPTIONEM appellamus *destructionem* aut *cessationem existentiæ rei*, quæ erat antea: sic dicimus corruptionem ligni esse, quando lignum non amplius videtur, & quando ignis in ejus locum successit: similiter dicimus ovi corruptionem fieri, quando visum nostrum fugit, & quando loco ovi pullus videtur.

XV. *Quid intelligatur per alterationem.* ALTERATIONEM vocamus *mutationem quæ subjecto accidit*, sed quæ non eò procedit, ut cognitionem subjecti nobis tollat, aut nomen ipsius immutet; sic quando partem ferri antea frigidi videmus calefactam, Alteratio hæc dicitur; quippe mutatio hæc non efficit, quin cognoscatur ferrum, aut ut immutetur ejus nomen. Notandum est in Alteratione mutationem esse debere solùm mediocrem, nam si tanta esset, ut non amplius subjectum, cui hoc contingit, agnoscatur, non simpliciter diceretur alteratum, sed potius corruptum.

XVI. *Quid concipiamus per prima principia rerum naturalium.* PER *prima rerum naturalium principia* intelligimus id, quod primum & simplicissimum in rebus est, vel id ex quo illa primo sunt composita & ultra quæ ascendere non datur. Sic prima pulli principia sunt res invicem conjunctæ ad componendum pullum, & quæ sunt adeò simplices, ut ab omni compositionis specie eximantur.

XVII. *Quid termini* CÆTERUM non mihi mens est mysterii vice habere defi-

definitiones præcedentes, neque illas existimare, quod quidam faciunt Philosophi, tanquam Res magni momenti: è contrario primarius meus scopus in illis hic afferendis, solum fuit notare distinctè significationem terminorum, quos definivi, ne decipiamur, alium ipsis sensum, aut ideam nimis restrictam, aut nimis extensam affingentes, atque id efficere ut qui eas hic sunt lecturi, Chimæras ex iis non concipiant.

præcedentes nihil aliud significent quam id quod continent in suis definitionibus.

XVIII.

Consilium quantum ad significationem quorundam nominum substantivorum.

HOC monitum addam, quantùm ad verba, nempe, quod licèt illa, quæ vocamus nomina substantiva, inventa fuerint ad significandas substantias: & licèt adjectiva & verba nihil propriè aliud significent, quam qualitates, modos existentiæ aut actionis; nihilominus maximum vocabulorum esse numerum in Grammatica, quæ pro nominibus substantivis habentur, quorum significatio nullo modo differt à verborum significatione: sic quando dicitur exspatiationem esse sanam, nihil aliud subintelligitur, quàm bonum esse exspatiari, ut sanitati consulatur.

XIX.

Error, qui potest accidere, eo non observato.

EX malè observato hoc consilio, Juventum plerique, qui initiantur studiis, res significatas per has nominum substantivorum species, sumunt pro certis Entibus, quibus speciatim in mundo existentiam tribuùnt, quem hoc modo maximo Entitatum & rationis Entium numero adimplent, in quarum consideratione interdum adeò immorantur, ut nunquam deinceps solidi quippiam in scientiis capessere valeant.

CAP. V.

De præcipuis Physicæ axiomatibus.

I.

Fundamenta Physicæ

EXPLICATIS præcipuis terminis quorum usus est in examine rerum naturalium, ordo postulat ut in medium afferamus ἀξιώματα quædam; quæ fidem sibi ipsis conciliant, & basis erunt omnium ferè Veritatum quæ in Physica traduntur, ac proinde ejus præcipua sunt axiomata.

II.

1. Axioma.

PRIMUM est, *quod non Entis aut Nihili* nullæ sint proprietates. Sic non possumus dicere, quod Nihil calefaciat aut frigefaciat: quod sit divisibile, aut quòd habeat partes extra partes, *&c.* Quapropter ubi apparebit aliqua proprietas, qualiscunque sit, ibi oportebit præsupponere aliquam rem & verum Ens.

III.

2. Axioma.

SECUNDUM est, quod *impossibile sit aliquam rem absolutè*

solutè ex nihilo fieri, aut purum putum aliquid reale evadere. Hoc axioma haberi potest ceu connexio necessaria prioris, & probari potest ab illis, qui illi fidem daturi sunt. Sanè si ex nihilo posset fieri aliquid, sequeretur, obstante Axiomate præcedenti, quod capax alicujus esset proprietatis, cùm tamen veritati id repugnet.

IV. *Quo sensu possit dici aliquid ex nihilo fieri.* QUANDO dixi *impossibile esse ut aliquid ex nihilo fiat*, expressè addidi vocabulum *absolutè*, quia nullus dubito, neque ullus mecum, quin aliqua res fieri possit ex nihilo illius rei, aut, ut magis perspicuè loquamur, ex eo, quod non est illa res; sic ex. grat. nemo dubitat panem fieri ex aqua & farina, quæ non sunt adhuc ipse panis.

V. *3. Axioma.* TERTIUM est *rem aut substantiam aliquam non posse totaliter annihilari*, hoc est, non posse adeo Essentia sua privari, ut nihil planè de ista restet. Profectò, quando res totaliter evanescit, facile concipimus quod desinat esse id, quod erat antea, ut fiat aliquid aliud: Sic optimè concipimus triticum formam tritici exuere ut in farinam abeat: pariter benè concipimus unamquamque farinæ particulam dividi posse in tam parvas particulas, ut sensum nostrum fugiant, sed nemo concipiet, quomodo ab esse ad non esse migrare possint.

VI. *4. Axioma.* QUARTUM: quod *omnis effectus præsupponat causam*, & hoc ubique tam generaliter innotescit, ut etiam maximè stupida ingenia ideo tantum in admirationem quorundam effectuum rapiantur, qua sibi persuadent hæc effecta suam habere causam, licet ipsam non agnoscant. Si quod hîc à nobis ut Axioma propositum est, non esset verissimum, absque ulla ratione in admirationem duceremur, e g. notissimæ proprietatis magnetis, aliàs, res ipsa sufficere deberet, videlicet scire ferrum sese illi adjungere: atque hic humanum ingenium acquiescere deberet, neque ulterius quid requirere, cùm illi sit satisfactum.

VII. *5. Axioma.* QUINTUM, prioris tantùm sequela est, quod si *non simus alicujus effectus causa, necessariò oportet, ut ab alia quadam causa dependeat*: Sic si certus essem quendam effectum, qui in me accidit, à me nullatenus pendere, certò concluderem, illud pendere ab alia aliqua causa.

VIII. *6. Axioma.* SEXTUM est, quod *unaquæque res ex se determinata est, ad perseverandum in suo existendi modo*, sic, si res aliqua quadrata est, putamus illam semper quadratam mansuram, neque

neque unquam ex se ipsa rotunditatem, aut aliam aliquam figuram affectaturam. Hoc est, quod alii voluerunt, quando dixerunt, *quod nihil ad sui ipsius destructionem tendit*.

SEPTIMUM, quod ex priori deducitur, est *omnem mutationem ab aliqua causa exteriori procedere*. Sic quando videmus manè florem aliquem vegetum & recentem in horto, & si vesperi eundem vietum prorsus & marcidum reperimus vel etiam loco suo motum, subibit cogitatio solem aut ventum, aut forsan aliquem rusticum, eum duriùs contrectasse, unde ea immutatio orta sit, & licèt forsan non possimus conjecturis assequi causam hujus mutationis, interim tamen quampiam causam subesse suspicamur. IX. 7. Axioma.

OCTAVUM est, quod quando *mutatio aliqua contingit, semper Agentis virtuti proportionatur, quod illam efficit*: ità ut subjectum cui illa accidit, retineat quam maximè potest primum existendi modum. Sic si corpus quod tardè movetur, occurrat alteri corpori immoto quod impellat, non cogitandum est id celerius motum iri corpore, à quo impetum motus accepit. X. 8. Axioma.

ANIMADVERSIO IV.

PRÆDICTIS Axiomatibus Nonum adjici potest. *Nullum Corpus à seipso moveri potest*. Nam id quod ex se motum non obtinet, ut illum ab alio recipiat necessum est.

HOC Axioma adeò nostris perceptionibus consonum est, ut *Formæ* substantiales, atque reales Gravitatis & Levitatis *Qualitates* (quas ex professo, in Institutione Philosophiæ, *cap.* 7. & 8. rejecimus) inde ortum habuerint. Nam cùm quidam Philosophi cernerent, nequaquam fieri posse, ut quod moveri debet, à seipso agitetur; deinde falsa opinione adducti existimantes, nihil extra *Lapidem* assignari posse, quod illum cadentem deorsum propelleret; duo in Lapide effinxere, *Materiam*, quæ motum recipit, & Substantialem *Formam*, gravitatis Accidente suffultam, quæ motum illi tribuit: Haud satis animadvertentes, se in illum errorem delabi quem vitare tantopere adnituntur. Nam si talis Forma *Materialis* est, hoc est, vera materia, cum hæc iners est, & actionis eliciendæ impar, motum producere non valet. Si verò Materialis non est, necessum est, ut Substantia sit ab illa realiter distincta; quam non nisi ad modum Spiritus, hoc est, Rei Cogitantis apprehendere queunt.

queunt. At quis non videt eam, genuinam esse Hominis formam, nequaquam autem cæterorum aliorum Corporum?

DECIMUM est: *Nullum Corpus alterum movere potest, nisi prius ipsum motum fuerit.* Quippe si Corpus in quiete positum, vim non habet sibi motum tribuendi, certè illum alteri impertiri non valebit.

XI. *Quod adhuc plura alia sint axiomata.* PROCUL dubio plura alia sunt Axiomata, deinceps ad eliciendas varias conclusiones profutura, sed quia minus dictis generalia sunt, satis erit ea attigisse ubi occurrerit necessitas.

XII. *Quod res hic tractatæ, in statu suo naturali considerentur.* JAM, antequam incœptum opus ulterius prosequar; quandoquidem scopus est res naturales tractare, atque explicare modò causas per sua effecta, modò effecta per suas causas, ne materiæ mihi subjectæ cancellos transgrediar, atque intra limites scientiæ tractandæ me contineam, hoc expressè edico, meum propositum esse, res considerare prout in statu suo ordinario & naturali inveniuntur; nec animum mihi esse explicare id, quod in statu extraordinario & supernaturali sunt: nam temerarium arbitror, si quis suscipiat determinare Dei potestatem, hujusque limites novisse: quem agnosco Authorem omnium rerum mundanarum, & quem credo res infinitas posse facere quæ humani ingenii captum longè superant.

XIII. *Quod non liceat dicere aliquid impossibile esse Deo.* SIC nunquam affirmabo rem aliquam impossibilem esse Deo; Sed missa hac loquendi forma, Philosophis satis familiari, sufficiat mihi dixisse simpliciter, rem eam non esse de earum numero quas scio ipsum posse facere.

XIV. *Quod mysteria salutis, non sint investiganda.* OMNINO autem cavebo à scrutinio eorum, quæ fides me docuit esse Mysteria, nec tentabo explicare quod inibi obscuri latet, quia illud est animo altè infixum, id quod Deus jussit esse mysterium maximè rudibus & ignaris, etiam abscondere voluisse ingeniis sublimioribus, & quæ credunt Philosophiæ adyta meliùs me penetrasse.

CAP. VI.

De principiis Rerum naturalium.

I. *De materia.* QUÆNAM principia res naturales constituant, is sciet qui pro normà effectum particularem habebit, & e. g. ad examen revocabit quid accidat, cùm lignum in ignem convertitur; nam eo exemplo si sit edoctus, non difficile illi erit cognitu quænam mutationes contingant in

cæteris naturæ productionibus: id nos quasi manu ducet; ac proderit ad eorum principiorum naturam, illorúmque numerum detegendum: *Primò* igitur, cùm juxta Axiomata constituta impossibile sit concipere lignum omnino in nihilum redigi, aut ignem absolutè ex nihilo fieri, cogimur ideo existimare quippiam, ante ad lignum pertinens, jam esse igni proprium, atque utrique commune esse: Quæcunque autem sit ea rés, quæ sic subsistit sub duobus istis phænomenis, eam jam lubet, aliorum more, appellare *Materiam*: Eo pacto jam obtinemus *Materiam*, unum è Principiis Entium naturalium.

IN mentem venit necessariò quippiam aliud occurrere, quod *Materiæ* additum, in causa est ut fiat potius lignum, quàm ignis: aut, quod illi junctum, efficit ut potius fiat ignis, quam lignum: Quicquid autem sit illa alia res, quæ non absolutè materiæ essentiam dat, sed talem essendi modum, id ipsum est quod in posterum *Formæ* voce donabimus, quam constituimus secundum principium entium naturalium. II. *De Forma.*

ANIMADVERSIO V.

QUID per prima Rerum Naturalium primordia, Author noster intellexerit, sat insinuavit, *cap.* IV. *Articul.* XVI. *Illa enim pro talibus habentur, quæ prima & simplicissima in Rebus sunt, vel ea, ex quibus componuntur. Sic prima pulli principia, sunt Res invicem conjunctæ ad pullum constituendum, & quæ adeo simplices sunt, ut ab omni Compositionis specie eximantur.*

UNDE patet *principii* nomen illi tantùm Rei esse tribuendum, quæ alterum constituit, & illius compositionem ingreditur. Adeo ut, licet Causa & principium sæpe confundantur, passimque à nonnullis pro eodem sumantur; apud Philosophos tamen magnum inter has voces discrimen intercedit. Latius enim patet *Principium* quam *Causa*, & ad plura se extendit. Id omne *Principium* nuncupatur, ex quo veluti primo Res aliqua existit, prodit, aut cognoscitur; quemadmodum animadvertit *Aristoteles*, lib. 5. Metaph. Ut aliquid autem *Causa* esse dicatur, necessarium est, ut ab illa essentiam suam mutuetur, atque ab illa dependeat. Ac proinde omnis Causa principium dicitur, non verò omne principium Causa. *Punctum*

enim unde linea fluere concipitur, lineæ quidem pricinpium est sed non causa. Pater Æternus Filii principium est, nequaquam illius causa, quippe filius non aliud à patre existit, sed alius duntaxat; est quidem alia persona, non autem alius naturæ. Materia igitur & Forma magis propriè partes compositi haberi debent, quam causæ, quoniam absurdum merito existimandum est, quod Causa effectu suo sit deterior.

III. *Rei alicujus generationem præcessisse privationem.*

ARISTOTELES observari jubet, etsi nulla res absolutè ex nihilo prodeat, eam interim fieri debere ex eo quod res illa nondum est. Ita pullus enasci debet è re, quæ nondum est pullus: ita ut non esse alicujus rei, cui *Privationis* nomen indidit, immediatè præcedere debeat generationem illius rei: Inde infert tria extare Principia entium *naturalium*, scilicet *Privationem*, *Materiam & Formam*.

IV. *Privationem dici non debere principium.*

PRIVATIONE autem pro Principio constituta, principii nomen eo pacto æquivocum redditur, aliudque ipsi assignatur significatum ab eo quod habet, cùm dicimus Materiam & Formam esse principia Entium naturalium: Cùm certum sit Privationem rebus non inesse, nec ad eorum compositionem concurrere.

V. *Duo solùm esse principia Materiam & Formam.*

CÆTERUM non admodum necessarium est Privationem in mysterium erigere peculiare: Cùm id, quod vox ea denotat, à nemine unquam ignoratum fuerit, imò inutile sit ad explicationem rerum naturalium: Ideo asseremus præter Materiam & Formam nulla alia esse Principia.

VI. *Necessariam esse exactam cognitionem Materiæ & Formæ.*

NON ideo tamen magnus inde factus est progressus in cognitione rerum Naturalium; nam proculdubio Ignis natura nota non fiet, si simpliciter sciamus eum ex *Materia* constare, h. e. ex nescio qua re ipsi communi, & cæteris Entibus; & *Forma*, h. e. nescio quâ re, quæ illi dat ut sit Ignis & Ens peculiare. Nam, quod supra notatum est, indendo nomen rei nondum cognitæ, eo pacto illius notitia non promovetur: Distinctius ergo inquirendum est quid speciatim sint *Materia* & *Forma*. Initium ducamus à Materia, & tentemus determinare quid sit illud nescio quid omnibus naturæ Entibus commune.

CAP. VII.

De Materia.

CUM in unoquoque subjecto tria tantùm perpendenda sint, ejus *Essentia*, *Proprietates*, & *Accidentia*; quo perfecta evadat *Materiæ* cognitio, nobis solùm incumbit clarè demonstrare in quo ejus *Essentia* consistat; quæ sint illius *Proprietates*, & quorumnam *Accidentium* possit esse capax: Ideò perlustremus tantùm quicquid concipimus pertinere solùm ad res materiales, quià materiales, h. e. ad materiam, quò hinc fiat vera discretio ejus, quod illius essentiam constituit, & proba distinctio ab ejus proprietatibus & accidentibus. I. *Modus materiam cognoscendi.*

ILLI methodo inhærentes, si perpendimus etsi imperfectè noscamus quid sint durities, liquiditas, calor, frigus, gravitas, levitas, sapor, odor, sonus, lumen, color, diaphaneitas, opacitas & similia, nos tamen sufficienter dicta cognoscere, si sciamus nullam earum rerum à materia inseparabilem esse, h. e. sine quibus Materia non possit subsistere (quandoquidem videmus è rebus materialibus quasdam duritiei expertes, alias non fluidas, alias exutas calore, alias sine frigore, & sic de cæteris) Essentiam materiæ in earum rerum quapiam consistere negabimus, asserendo solum ejus esse accidentia. II. *De materia accidentibus.*

NON constat posse nos idem statuere, aut dicere, percipere nos simplicia materiæ accidentia, cum perpendimus eam extensam esse in longitudinem, latitudinem & profunditatem; eam ex partibus constitui, partes eas figura aliqua donari, atque esse impenetrabiles: nam, quoad Extensionem, certum est nos non posse illius ideam ex qualicumque materia separare: quandoquidem, ubi nullam concipimus extensionem, ibi quoque certum est, nullam superesse Materiæ ideam: sic nulla ampliùs restat trianguli idea, statim ac desinit imaginatio figuræ tribus lineis terminatæ. III. *Extensionem materiæ non esse accidentalem.*

QUOAD partes materiæ, concipimus illi adeò esse proprias & necessariò competere, ut ne minimam quidem ejus portionem fingere queamus, quantumvis exiguam imaginemur, planæ superficiei impositam, quin eodem tempore colligamus illam tangere aliquo in loco, non in alio: h. e. quin concipiamus parvam illam portionem materiæ habere partes. IV. *Materiam non esse accidentale partes habere.*

V. *Figuram materiæ non esse accidentalem.* QUOAD Figuram, cùm ea nihil aliud sit quàm dispositio extremitatum corporis alicujus, clarum est, (etsi forsan determinare nequeamus quæ sit figura peculiaris cujusque speciatim corporis) nos tamen nullum fingere posse, quamtumvis magnum aut parvum, quin simul concipiamus id Figuratum esse.

VI. *Impenetrabilitatem non esse materiæ accidentalem.* TANDEM quoad Impenetrabilitatem, cùm certa materiæ extensio, e.g. pes cubicus, jam possideat quicquid requiritur, ut sit ea quantitas certa, non apparet alium pedem cubicum materiæ posse illi addi, quin simul juncti efficiant duos pedes cubicos: Revera, velle per penetrationem eos in unum pedem reducere cubicum, non tam est addere pedem unum cubicum alteri, quàm destruere & ad nihilum deducere primam Suppositionem: atque id nos impellit ut credamus partes materiæ naturâ sua esse impervias.

VII. *De materiæ proprietatibus essentialibus.* HOC statuto, dicendum superest Extensionem, Divisibilitatem, Figuram & Impenetrabilitatem saltem esse proprietates essentiales materiæ, cùm ejus perpetuæ comites sint, ab eaque indivisibiles: Et quia nihil præterea necessario ad materiam pertinere concipimus, nihilque amplius in ea agnoscimus, certò statuere possumus aliquam earum ejus esse essentiam.

VIII. *Materiæ essentia in quo sita sit.* CUM autem Extensio prius cæteris tribus comprehendatur, reliquæ verò tres absque Extensionis præsuppositione concipi nequeant, judicandum est Extensionem Materiæ essentiam constituere.

IX. *Qua in re Physicus debet agnoscere consistere essentiam & proprietates essentiales materiæ.* SI verò quis objiciat, fortè Deum Materiæ indidisse quippiam nobis ignotum cujus notitiæ nullus hominum sit capax, in quo ejus essentiam constituerit? Nihil aliud reponemus nisi Deum, rerum omnium Dominum, potuisse res ex placito condere; Absit enim ut rationem nostram tentemus eo dirigere, quò ejus acumen pertingere nequit: Ideo relegatis ejusmodi quæstionibus ad eos, qui sublimiora Physico affectant, ac visus aciem ulterius quàm quò ratio pervadere potis est, porrigunt, intra cancellos nobis præscriptos nosmet concludemus, nec alieno foro nos inseremus: concludentes juxta cognitionem jam ab ea ipsa suggestam, Materiæ essentiam in *Extensione* consistere, cùm ea primum in conspectum veniat, atque ab ea cæteræ omnes pendeant & oriantur.

ANIMADVERSIO VI.

VOCATUR Rei alicujus *essentia*, illud quod ipsi adeo peculiare est, ut ei non modo omni, soli, ac perpetuò convenit; verum etiam quod ejus indolem ingreditur, & quo nihil prius in eadem reperitur. Hinc rei Corporeæ *Natura* in tribus Dimensionibus, sive in Extensione in longum, latum, & profundum stabilitur. *Omni*, quia tam Corpori Cœlesti, quam Terreno quadrat. *Soli*, quoniam ens incorporeum, seu Intellectuale, cujus essentia in Cogitatione posita est, Extensionem refugit, perpetuo, seu *semper*, quoniam reliquis utcumque ab illa sublatis, Corpus quod remanet, Extensionem adhuc tuetur, nec potest ea ullo pacto destitui. Exempli causa, licet *Glacies* rigiditatem exuat, duritieque privetur, dum in Aquam abit; licet Aqua in vapores soluta, gravitatem amittat, ac demum licet Vapores levitate destituantur, dum in Aquam revertuntur, & priorem statum recuperant; Extensio tamen semper subsistit, & Glaciem, Aquam, Vaporem indivulsè comitatur.

NIHIL afferre juvat Corpus *Mathematicum* in triplici Dimensione situm esse, ac proinde haud posse eandem Corporis *Physici* essentiam absolvere. Quia Corpus & Solidum non nisi ratione distinguuntur, ac proinde unum & idem potest esse utriusque essentia. *Physica* enim una est ex Matheseos partibus, & hæc ad has se habet, quemadmodum Metaphysica ad cæteras alias Disciplinas. Sola inter illas est differentia, quod *Mathematica* abstractè Magnitudines & Figuras contemplatur, haud admodum solicita, an tales sint, aut tantum esse queant. *Physica* vero illas in materia considerat, omniaque ad Corpora refert, prout in natura rerum reperiuntur. Talis autem abstractio nequaquam impedit, quominus Physica Materia quoad rem eadem sit cum Geometrica, quoniam species à genere non dirimitur, nec realiter discrepat.

POSTMODUM, quò latius notitia nostra divagetur, quantùm lumen naturale concessurum est, considerabimus ideam *Extensionis* adeò esse independentem ab omni Ente creato, ut ferè impossibile sit, eam ab animo nostro excutere, ne quidem cùm tentamus *Inane* concipere, quod mundi creationem præcessisse credimus. Quod ostendit

I. *Extensionem non esse simplicem existendi modum.*

ostendit eam nullatenus ab eo pendere, illius nequaquam esse sequelam, nec proprietatem, nedum accidens aut simplicem Essendi modum, ideoque eam veram esse substantiam.

XI. *Hanc doctrinam non admitti à plerisque qui se Arist. sectarios profitentur.*

QUIDAM ut plurimum censent hac in re nos ab Aristotele discedere, quoniam in Metaphysica scripsit *materiam per se ipsam, neque quid, neque quantum, nec aliquid aliud quippiam dici eorum quibus Ens determinatur.* Quod plerique Aristotelicorum sic interpretantur, ut persuasum habeant Materiam carere Extensione, imo non Existere

XII. *Aristotelis sententiæ non esse dissentaneam.*

SED verisimile est, Aristotelem eo in loco agere de materia considerata generalissimè, & ut primo se offert: At præterea constituit is discrimen inter extensionem & quantitatem, quod revera admittendum est, cùm una absque altera possit comprehendi: nam v. g. agrimensor statim concipit extensionem in agro, quantitatem verò demum à mensuratione agnoscit; Hoc autem sensu, nihil repugnat materiam esse substantiam extensam, atque interea nihil esse eorum omnium, quæ reponi possunt Aristoteli circa quæstiones, quarum ille enumerationem instituit: quæ intelligi non possunt aliter, quàm de materia determinata per formam quampiam particularem: Sic, dicere non licet materiam generaliter & ex prima facie consideratam, esse calidam aut frigidam: certum pedum numerum eam continere, vel eam esse certum Ens peculiare, ut aurum, lignum, marmor, non dissimili ratione ac cùm perpenditur animal in genere, dicere non licet id esse equum potiùs quàm canem, aut quampiam aliam speciem particularem.

XIII. *Non authoritatem sed rationem veritatis esse arbitrum.*

QUICQUID sit, etsi dissentiret Aristoteles (quod plurimi Interpretum statuunt) ab ejus opinione discedere piaculum non credimus, cùm authoritati non sit adhærendum in iis quæ ratione stabiliri debent: Nec, me judice, ulla subest difficultas, si dicamus materiam entium omnium commune subjectum, existentiâ carere: quicquid enim non existit, à nihilo nequaquam discrepat, nulliusque proprietatis capax est.

XIV. *Extensionem in longum latum & profundum, modum esse non posse.*

Aristotelicorum quidam, qui responso huic possent acquiescere, fortè improbabunt quod asseramus extensionem in longum, latum & profundum esse substantiam, non simpliciter modum, speciem Entis, vel accidens, uti

statuunt:

ſtatuunt: Nam e. g. ſi verba fiant de extenſione menſæ, volunt ii extenſionem eſſe modum, cujus menſa ſit ſubſtantia: ſed manifeſtus eſt error, fundamentum ſolùm habens in loquendi formula, non minùs abſurda, quàm ſi quis de Urbe Roma loquentem audiret, fingeret ſibi duas eſſe res diverſas, cujus una eſſet *modus*, altera *Subſtantia*: Sed quo diluatur tota difficultas hic occurrens, obſervandum eſt, naturam ſubſtantiæ eſſe, quod poſſit exiſtere independenter à ſuo modo: E contra naturam modi eſſe, ut nequeat exiſtere ſine ſubſtantia, cujus eſt modus: Certum autem eſt, quod tota extenſio quæ eſt in menſa, poſſet ſubſiſtere, quamvis non eſſet menſa: E contrà dari non poſſe menſam ſine extenſione: quare, tantùm abeſt, ut dicere liceat extenſionem eſſe modum, cujus menſa ſit ſubſtantia, ut contra dicendum ſit extenſionem eſſe ſubſtantiam, cujus menſæ exiſtentia ſit tantùm modus, aut modus entis.

XV. *Qua de causa Physica hactenus adeo fuit sterilis.*

CÆTERUM, ii qui negant extenſionem eſſe eſſentiam materiæ, nunquam diſtinctè deſignabunt quid per materiam intelligant, nec in quo ejus ſita ſit eſſentia: Et rem obſcuram pro principio ſtabiliunt, è qua impoſſibile eſt, ullam elicere conſequentiam, quæ animum illuſtret, quæque uſui ſit ad veritatem quampiam declarandam: Ideo non mirum eſt, ſi eorum Phyſica adeo ſit jejuna, & ſi ejus ope ne minimus naturæ effectuum poſſit explicari: videamus jam an eadem ratio ſit principii à nobis conſtituti.

CAP. VIII.

Corollaria quædam doctrinæ præcedentis.

I. *Vacuum à Philosophis positum, est impossibile.*

EX jam à nobis conſtitutis de materiæ eſſentia, eliciemus primò, Philoſophorum Vacuum impoſſibile eſſe: nam per Vacuum intelligunt ſpatium ſine materia: apud nos autem ſpatium, (aut inane) & materia, unum idemque ſunt, ita ut cùm quæritur poſſitne dari ſpatium ſine materia, idem eſt ac ſi quæratur an ſit materia ſine materia, quod apertam contradictionem involvit: Nec refert ſi dixeris poſſe concipi ſpatium, in quo privatio luminis ſupponeretur, colore privatum, duritie, abſque calore; paucis, in quo ne una adeſſe ſupponeretur è qualitatibus, quæ mente concipi poſſunt: Nam eo conceſſo, negando ea omnia de extenſione, negantur ſolùm accidentia

dentia unius subjecti, cujus supponitur vera essentia.

II. *Quid futurum si per miraculum Deus abire vellet aërem totum unius cubiculi.*

QUAM ob rem, soliciti non erimus quomodo refelli possent ii qui quærerent, num Deus omnipotentia sua *Vacuum* posset efficere, si in nihilum redigeret totum aërem cubiculi, atque impediret ne alius succederet? quia, ut supra dictum est, nostrum non est determinare latitudinem potentiæ Dei. Sed si, mutatâ tantillùm quæstione, solùm quæreretur, quid concipiamus eventurum si Deus totum aërem cubiculi dissiparet, ingressum alterius prohibens? forsan responsio suppeteret. Dicimus enim (hoc inquirentes aut examinantes quid accideret extra illud cubiculum) futurum ut muri ad se invicem accederent, ita ut inter ipsos nullum superstes daretur spatium.

III. *Murorum dispositionem ad cubiculi conformationem pendere ab extensione vel materia quam intra se concludunt.*

FORTE quispiam reponet, muros cubiculi alicujus habere existentiam independentem ab eo, quod intra se concludunt, ac proinde posse eos manere in eodem statu, sine dicta approximatione, etsi quod intus erat in nihilum sit redactum? Ad id respondeo, verum quidem esse murorum existentiam independentem esse à re, quam concludunt, sed eum statum in quo sunt, vel dispositionem quam possidere debent ad constituendum cubiculum, necessario pendere ab aliqua extensione, aut aliqua materia intra ipsos concepta: ac proinde non posse destrui eam extensionem, sine destructione, non murorum, sed dispositionis quam antea nacti erant.

IV. *Quid sit locus*

SECUNDO, noscemus locum internum, vel spatium quod unumquodque corpus occupat, nequaquam differre ab eo corpore: præterea, si liceat dicere corpus aliquod locum mutare, id intelligendum esse de loco externo, hoc est, de superficie aliorum corporum id ambientium, cujus variis partibus diversimodè applicari potest.

V. *Quomodo fiant rarefactio & condensatio.*

TERTIO, ubi corpus sub ampliori extensione ea, sub qua ante conspiciebatur, apparebit, nec tamen perceptus sit ullius materiæ ingressus, [quod vocant *Rarefactionem*] colligemus subiisse materiam admodum subtilem, quæ ejus corporis partes disjecit. Itidem si contigerit corpus aliquod sub minori extensione, ea quam ante obtinebat, videri, nulla manifesta facta partium illius detractione, [id quod vocant *Condensationem*] credemus, mediantibus ejus poris, exiisse materiam imperceptibilem, atque eo pacto illius partium mutuam esse factam appropinqua-

pinqua-

pinquationem. Nam, quandoquidem secundùm nos, Extensio & materia una eadémque res sunt, non possumus intelligere corpus aliquod apparere sub ampliori, aut minori extensione, quomodocunque res contingat, quin plus aut minus subsit materiæ.

VI *Quo sensu liceat dicere corpori, quod rarefit, nihil accedere, & à corpore, quod condensatur, nihil decedere.*

NEQUE hoc obstabit quominus cum Aristotele dicamus corpus rarum id esse, quod pauca constans materia, magnum spatium occupat: corpus autem densum id esse, quod parum spatii occupat, multam autem materiam, vel, quod in idem recidit, corpus quod rarefit, novam sibi materiam non comparare: id verò quod condensatur, suæ jacturam non facere: Ea enim materia imperceptibilis, de qua suprà actum est, perpendi debet tanquam materia extranea, quæque non pertinet ad corpus, quod subiit, vel è quo egressa est, quando eorum facta est rarefactio vel condensatio: Sic cùm massa in panem conversa, paulò ante rarefit, imo dum fit ejus coctio, nemo tamen ob id dicat se ideo plus obtinere panis, quàm antè massæ habuerit: etiamsi oculis pateat multam aëris quantitatem insinuasse se in ea spatia, quæ oculos panis vocant, quia id non est, quod propriè dicitur panis: Eodem modo, cùm panis medulla manibus comprimitur, in minorem molem ea contrahitur, etsi nemo dubitet illinc multum expressum esse aërem: quis tamen ideo dixerit minus se habere medullæ panis, quàm ante, quia adhuc possidet quicquid est medullæ, ac aer exclusus ejus pars non erat.

VII. *Cur castanea diffringatur igni admota.*

ASSENSUM sine dubio non obtinuero circa ea quæ de rarefactione modò dixi, si cum experimento Castaneæ comparetur, nam cùm castanea igni admota cum crepitu exiliat; credideris fortè materiam subtilem quæ per corticis poros subintrat, eadem facilitate exire debere, qua subiit, absque ruptura aut crepitu: sed facile est huic difficultati satisfacere, si consideretur non materiam extraneam, quæ ingreditur castaneam & ex ea egreditur, immediatè hujusmodi disruptionem ciere, sed crassiores castaneæ partes, quas actio materiæ subtilis, quæ ejus poros penetrat, disjicit ab invicem, quasi totidem cuneos, quamque eo impetu agitat ut inde cortex cum fragore & impetu dissiliat.

VIII. *Mundum esse indefinitum.*

QUARTO concludemus, mundum esse indefinitum, quia quantamcunque intra ejus limites constituamus di-

stantiam, impossibile est quin spatium extra eum imaginatione concipiamus; Extensio autem & materia, juxta ea quæ dicta sunt, reipsa non discrepant: Ideo nemo mundum usque adeo magnum concipiet, quin majorem adhuc fingere possit.

Quia rum vacui abir aër

IX. *Universalitatem mundorum esse impossibilem.*

QUINTO, apertè constat, etsi nihil repugnet plura esse corpora terræ similia, quæque non secus ac illa multorum animalium possent esse capacia, impossibile tamen esse plures dari mundos: is enim quem incolimus, jam occupat totum spatium, quod imaginatione capere possumus.

X. *Materiam cælestium & terrestrium corporum esse ejusdem speciei.*

SEXTO, Quandoquidem non alia nobis inest idea extensionis cœlorum, ab ea rerum inferiorum, inferre debemus eas unius ejusdémque esse speciei: Neque immorabimur in iis, quæ afferri possunt, extensionem aut materiam cœlorum luminosam magis esse & mutabiliorem, quàm rerum inferiorum, cùm ea differentia materiæ tantùm accidentia spectet, neutiquam ejus essentiam.

XI. *Ex molibus duabus æqualibus unam non possidere amplius materiæ quam alteram.*

TANDEM non dicemus vas plumbo repletum amplius materiæ continere, quam si cera impleretur, etsi plus insit ponderis; quia gravitas non est essentia materiæ, sed solùm extensio, quæ supponitur æqualis semper magnitudinis.

XII. *Materiæ proprietatibus agnitis; plurimarum veritatum ex urgere cognitionem.*

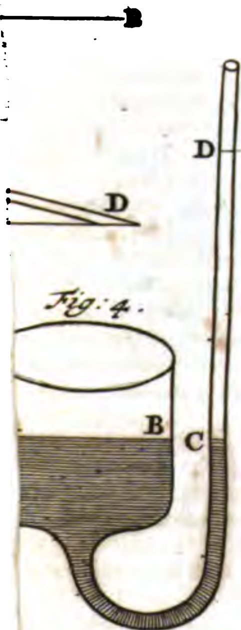
SOLA notio à nobis constituta de essentia materiæ, unicum fuit principium, quo usi fuimus ad tam expeditam solutionem quæstionum omnium præcedentium: Unde postmodum locus est ut credamus nos pari facilitate posse multis aliis satisfacere, si in ratiociniis nostris adducamus aliquas ejus proprietates: Quæ prima videtur se offerre, est Divisibilitas, eo magis fœcunda apparens, quod ex ejus sinu enasci queant figuræ omnes, quas fingere potest Phantasia.

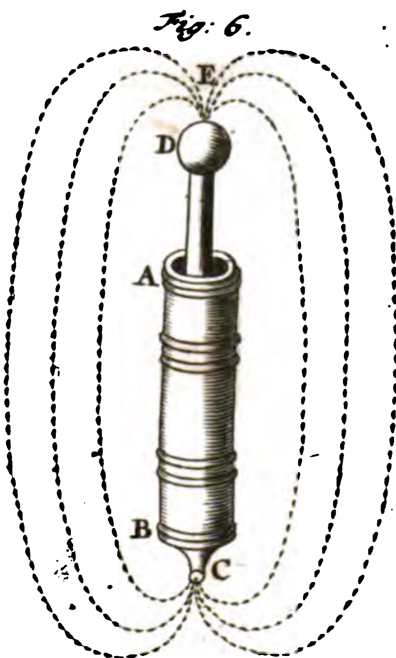
CAP. IX.

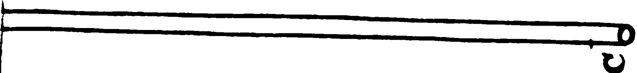
De Divisibilitate materiæ.

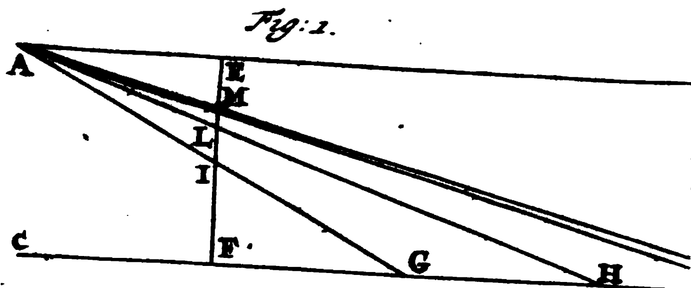
I. *Materiam esse divisibilem.*

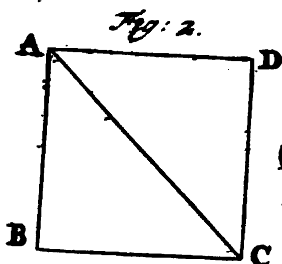
CUM absque præjudicio perpenditur determinata portio materiæ, ejusque instituitur comparatio cum quibusdam aliis portionibus eam circumstantibus, facilè comprehendere est animo, ejus existentiam particularem omnino esse independentem à cæterarum vicinia, & eam omnino in eodem statu fore superstitem, velsi conjuncta fuerit & unita cæteris materiæ portionibus: hinc sequitur pri-

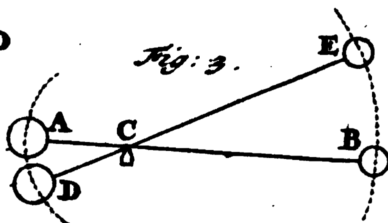

D
D
Fig: 4.
B
C

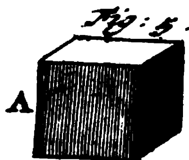

Fig: 6.
E
D
A
B
C


C

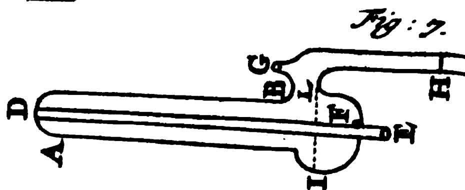

Fig: 1.
A
E
M
L
I
C
F
G
H


Fig: 2.
A
D
B
C


Fig: 3.
E
A
C
B
D


Fig: 5.
A


B


Fig: 7.
G
B
L
H
D
E
F
A
I

primam eam portionem separabilem esse ab iis quibuscum jungitur, idque materiæ demonstrat divisibilitatem, ac possibilitatem ejus partes in alias minores subdividendi.

II. *De atomis Epicureis, eas absolutè esse divisibiles.*

SED amplius, ubi Dei potestas mente concipitur, ac absolutum ejus imperium in omnia quæ mundi sunt, nemo in dubium revocabit quin penes eum sit potestas efficiendi, ut quædam partes materiæ ejus sint naturæ, quæ à nullo agente possint dividi: unde sequeretur unamquamque earum partium nullatenus dissimilem fore à corpusculis illis, ab Epicuro *Atomorum* nomine indigitatis: Ea tamen proprietas, aut divisionis à quopiam agente externo incapacitas, arbitraria tantùm esset, neque fundamentum haberet in ullo naturali principio, sed tantùm mera suppositione niteretur; quæ cum veram eorum naturam non variet, illud pro confesso nobis habendum est, omnem hujus mundi materiam esse divisibilem: Ita ut hæc una subsit hic difficultas, scire in quot partes certa & determinata portio materiæ divisibilis sit.

III. *Materiam esse divisibilem per omnia puncta assignabilia.*

AD solutionem illius, reminiscendum est, quicquid diversitatis concipi potest in materia, eam manare à formis eam determinantibus: & cùm in se ipsa nihil aliud sit, quàm substantia in longum, latum & profundum extensa, eam perfectè esse homogeneam, hoc est, undiquaque sibi similem: Ideo non posse eam concipi cujuscunque rei capacem ulla in parte, quin itidem intelligatur in cæteris omnibus: ut ergo dubitare non licet de capacitate divisionis in quibusdam ejus partibus, sequitur hinc eam esse divisibilem per omnia puncta, quæ hominis ingenium illi potest affingere.

IV. *Numerum punctorum materiæ assignabilium indefinitum esse & materiam in infinitum esse divisibilem. Tab. 1. Fig. 1.*

NUMERUM autem punctorum, quæ intelligi possunt in quantitate materiæ determinata, ut e. g. pollicis, esse indefinitum, Geometria plurimis demonstrationibus firmat, è quibus hæc facillima mihi videtur: Considerentur duæ lineæ parallelæ, quales suppono, A B. C D. concipiantur eæ in longitudine indefinitæ, ab invicem pollicis longitudine dissitæ: hoc posito, linea E F, quæ ab iis est terminata, & iis occurrit perpendiculariter: longitudinis quoque erit pollicaris, hinc sumpto in linea A B. puncto A. ad lævam lineæ E F. ab ea distante, si vis, pollicis longitudine; sume desuper C D. ad dextram ejusdem lineæ E F. quot puncta tibi libuerit, ut G H D. *&c.* di-

stantia à se invicem, eo quoque intervallo, quod placuerit, & finge à puncto A. procedere tot lineas rectas quæ pertingant omnia ad ea puncta G H D. &c. Eo posito, patet lineam A G. transituram per punctum I. lineæ E F. Lineam A H. transituram per punctum L. quod superius, & lineam A D. transituram per punctum M. quod iterum paulò altius & sic deinceps: Quia autem linea C D. est indefinita, ac sumere licet supra eam numerum indefinitum similium punctorum G H D. hinc sequitur lineas ducendas à puncto A. ad omnia ea puncta, notaturas in linea E F. numerum indefinitum punctorum ab invicem differentium, quæque accedent magis ac magis ad extremitatem E. cùm tamen ex omnibus iis lineis ne occurrat quidem una quæ transeat per punctum E. quia linea C D. supponitur esse parallela lineæ A B. Cùm ergo quantitas E F. pro arbitrio accepta fuerit, eadémque demonstratio possit applicari cuicumque alteri quantitati, concedendum est, posse assignari numerum indefinitum punctorum in quavis portione determinata materiæ, ac proinde materiam esse divisibilem ad indefinitum.

V. *Secunda probatio Tab. I. Fig. 2.*

EA veritas iterum potest ostendi, perpendendo quasdam esse magnitudines ad invicem incommensurabiles, hoc est, quæ mutuam nullam habent mensuram communem: Ita supposito figuram A B. C D. esse quadratam, res est in Geometria demonstrata, latus A B. esse incommensurabile diametro A C. mente ergo divisa linea A B. quæ pollicaris tantum est, si ita velis, in centum millia partium æqualium, & quacunque earum iterum in centum alia millia partium æqualium; ac rursum unaquaque ultimarum harum in centum millia aliarum partium æqualium, eam divisionem liceret producere toto sæculo, ideò tamen non daretur pertingere ad partes adeò parvas, ut quis possit dicere lineam A C. continere certum numerum præcisum: Res autem ita non accideret, nisi extensio divisibilis esset in infinitum. Nam e. g. si divideretur linea A. B. in quam minimas partes, in quas extensio posset dividi, necessitas incumberet ut linea A C. contineret certum numerum præcisum ejusmodi partium: concludendum est ergo quamlibet extensionem, & quamlibet materiæ portionem, quæ determinabilis sit, esse divisibilem in infinitum.

HÆC

HÆC Conclusio ab Aristotele deducta, Aristotelicorum prope omnium calculo comprobata est, ita ut paucissimi eorum assensum non præbuerint, qui à cæteris ea tantùm de causa discesserunt, quod crediderint rem involvere contradictionem. Nam, ajunt, supposito duo corpora esse æqualia, si utrumque eorum posset dividi in indefinitum, sequeretur partium numerum, è quibus eorum unum esset conflatum, fore æqualem numero partium, quæ alterum corpus componerent, ideoque duo ea corpora debere esse æqualia, contra hypothesin. VI. *Objectio.*

SED ea in re duplex aberratio invenitur. 1. quod non animadverterint æqualitatem & inæqualitatem esse proprietates rerum finitarum, quas animus quodammodo complecti potest, ut comparentur ad invicem: nec eas adscribendas esse magnitudinibus indefinitis, quas animo complecti impossibile est, quæque non magis inter se conferri possunt, quàm corpus cum superficie, aut superficies cum linea: Iterum, etsi dicere liceat duo corpora inæqualia divisa, eo modo, quo suprà ostendi, posse dividi lineam E F. numerus partium unius æqualis esset numero partium alterius, non ideo liceret inferre duo ea corpora debere esse etiam æqualia, quia unius partes, proportione servata, majores forent alterius partibus: Ideo nulla hic reperitur contradictio, atque præcedens demonstratio illabefactata manet. VII. *Solutio.*

QUIDAM materiæ divisibilitatem in infinitum oppugnare conantur alia via: Dicentes, futurum hinc ut parva materiæ portio ex. gr. cubus, qui constaret tantùm altitudine quartæ partis pollicis, quique divisionem jam memoratam admisisset, posset suppeditare adeò ingentem quadratorum segminum numerum, ut satis essent totius terræ superficiei cooperiendæ, etiamsi reipsa major foret, id quod absurdum judicant. VIII. *Objectio.*

NEQUE tamen hi firmiore nituntur fundamento, dicereque fas est, eorum objectionem eo tantùm Axiomate stabiliri, quo asserunt, rem aliquam pro absurda accipiendam, quum imaginatione comprehendi nequit: At crassus is est error, Philosopho indignus, cui ignotum esse non debet infinitum esse numerum rerum verissimarum, quas certum est, imaginationem comprehendere non posse: multa possem afferre exempla, sed duo hæc nunc IX. *Solutio.*

ſufficiant, utraque materiam, de qua agitur, ſpectantia, ſcilicet Diviſio auri quæ fit à *Bracteatoribus*, & ejus diviſio ab iis, qui id in fila ducunt.

X. *Diviſio auri à Bracteatoribus.* VERUM quo melius ea concipiatur, 1. ſciendum eſt, docere nos experientiam gravitates & pondera maſſarum æqualium Auri & Aquæ, proportionem inter ſe habere novemdecim ad unum: ita ut ſi pes cubicus aquæ pondus habeat ſexaginta & undecim librarum, ſequatur pedem cubicum auri eſſe ponderis mille tercentum quadraginta novem librarum, aut habere viginti & unum millia, quingentas & octoginta quatuor uncias: Pes autem cubicus continet linearum cubicarum milliones duos noningenti & octoginta quinque millia cum noningenti & octoginta quatuor: quare uncia auri continet centum triginta octo lineas cubicas & $\frac{7392}{21584}$. Unde ſequitur, quod ſi deducatur ad formam cubi, ejus altitudo ſit propemodum quinque linearum cum ſeptima parte, ejúſque baſis ſit circiter XXVI. linearum quadratarum, & $\frac{22}{45}$. Rurſus, ſciendum Bractearios ex auri uncia una, 2790. bracteas quadratas præciſas efficere, quarum quæque pró latere duos pollices & decem lineas habet, imo deducta hinc, quam vocant, Deceſſione, ob præſegmina, quæ ad mediam partem prope accedunt: Superficies cujuſque bracteæ continet mille centum quinquaginta ſex lineas quadratas, ita ut omnes ſimul junctæ & lateraliter ad invicem unitæ, efficient ſuperficiem trium millionum, centum quinquaginta quinque millium, octingentarum octoginta linearum quadratarum. Si his tertia tantùm pars hujus quantitatis addatur pro Deceſſione facta, ſequetur Bractearios artifices ex uncia una auri cudere quatuor milliones, ducenta ſeptem millia, octingenta quadraginta linearum quadratarum. Cum ergo ille numerus includat 159092. quantitatem baſis cubi aurei, unciæ unius ponderis, ſine dubio eſt eum cubum, qui, ut dictum eſt, continet tantùm quinque lineas cum ſeptima parte in altitudine, ad minimum diviſum eſſe in centum quinquaginta novem millia, octoginta & duodecim ſegmina quadrata.

XI. *Diviſio auri ab illis qui id in fila ducunt.* QUANQUAM hæc auri in laminas diviſio ſtupenda ſit, inferior tamen eſt ea, quam inſtituunt auri in fila Ductores; Apud eos mihi exhibitæ ſunt plurimæ auri

maſſæ,

massæ, figuræ cylindraceæ, quarum unaquæque ponderis sexdecim marcarum, ex iis una, omnium maxime regularis mihi visa, longitudinis erat duorum pollicum & novem linearum, ita ut ejus superficies cylindracea esset 12672. linearum quadratarum: Ea superficie cooperta plurimis aureis bracteis, quæ omnes simul junctæ pundus unciæ & semis explebant, trajecta fuit per laminam perforatam; hinc in filum abiit pili tenuitatis. *Ejus fili sumpsi* 15. decempedas, aut 150. pedes; post examine facto in justissimâ trutinâ, comperi explere eam quantitatem pondus triginta sex granorum, dempta unius grani parte: Sic massa cylindracea integra in filum 307200. pedes longum deducta est: unde sequitur productum fuisse 115200. ultra priorem longitudinem, ac proinde ejus superficiem primam longitudinem tercenties quadragesies amplius superasse: His si addideris filum hoc adeo tenue, si in laminam extendatur, obducendo filo sericeo idoneam, superficiem eam iterum duplo majorem fieri, ac proinde eam sexcenties, & octogies ultra primam magnitudinem abiisse, sicque conficere 80616960. lineas quadraras: postquam autem filum eo pacto est in laminam attenuatum, ejus tota superficies auro cooperta visitur: Necesse ergo est, ut unica semiuncia ejus metalli, cujus lamina est auro tecta, adeo attenuata sit, ut superficies ejus sit 80616960. linearum quadratarum: hinc cùm ea quantitas contineat 325795. viginti sex lineas & $\frac{22}{49}$ quod pretium est basis cubi aurei unius unciæ, necessariò sequitur spissitudinem auri quod laminam auream tegit, reduci tandem ad 325795. $\frac{22}{49}$ partem mediæ partis altitudinis unius unciæ cubicæ auri, vel 651590. partis altitudinis unciæ, & sic quantitatem quinque linearum cum septima parte, divisam fuisse in 651590. partes æquales.

SI demum consideretur auri divisionem ulterius adhuc posse procedere, nisi res certis usibus destinarentur, qui ulteriorem productionem non concedunt; & præsertim si perpendatur ea opificia ab hominibus peragi, qui instrumentis rudibus utuntur; atque in natura extare agentia plurima citra comparationem subtilius opus exequentia, clariùs adhuc elucebit, non protinus illud esse impossibile, quod imaginatio nostra non per- XII. *Examen divisionum præcedentium manu nos ducere ad rectius judicium de potentia Dei.*

percipit: Sic deinceps nemo temerarius eousque evadet, ut inconsulto, quod moris est, potestati Dei terminos præfigat.

XIII. *Nullam divisionem sine motu fieri.* CÆTERUM maxime notandum est, divisiones, quas sola mens instituit, materiæ nullam mutationem inducere, omnemque divisionem realem motum præsupponere, h. e. ut materiæ portio actu dividatur ab ea qua cum juncta erat, necesse esse eam ab illa separari: Hinc modus adeo necessarius evadit, ejusque cognitio utilissima: Quod impulit Aristotelem ut diceret eum ex necessitate rerum naturalium esse maximè rudem, cui motus natura non probè est cognita.

CAP. X.

De Motu & Quiete.

I. *Quid sit se movere.* QUANDOQUIDEM experientia meliùs motum nos edocet, quam vel Definitio vel ejus Causa, uti hic lubet clarissimo exemplo, ab omnibus concesso; quod illius dabit notitiam, ejusque naturam reserabit.

SUPPONAMUS ergo hominem quendam sereno tempore pedes in arboreto inspatiantem, qui initio ad primas Arbores ambulationis appellens, mox ad secundas progreditur, & ambulare pergit usque quo alterum extremum attingat: Nemo dubitabit num sic ambulans moveatur, ac num unusquisque gressus sit motus verus. Perpendamus jam motum illius hominis quippiam novum esse, quod ante in illo non fuerit, ut facto rigido examine, rerum omnium quas poterimus concipere, illi recens accidisse, à quo tempore motum instituit; atque rejectis iis omnibus, quas certò sciemus motum ejus non esse; certi simus eam, quæ supererit proculdubio esse quam quærimus; atque id esse, quo instruimur in quo præcise Motus consistit.

II. *Quid sit motus & quies* QUANDOQUIDEM verò Vacuum abnuimus, quod posuerunt Democritus & Epicurus, ideoque cum iis dicere non possumus hominem, de quo agimus, applicare se diversis partibus spatii, cùm id à materia non distinguamus, quod ii faciebant: sequitur in exemplo jam proposito, tria tantùm nobis esse perpendenda, primùm *cupiditatem* ambulandi in illo homine; secundum, *conatum* illius ad explendam cupiditatem; tertiùm *correspondentiam*, vel successivam applicationem illius hominis,

omnium

omniumque ejus partium exteriorum, ad diversas partes corporum illum circumstantium ac immediatè tangentium: Certum autem est *Cupiditatem* illius hominis, non esse motum illius hominis: *cupiditas* enim nihil aliud est, quàm cogitatio, & motum agnoscimus in subjectis, quibus nulla cogitatio conceditur: Rursum, judicandum est, motum illius hominis situm quoque non esse in *conatu*, quem adhibet ad ambulandum; nam quamvis non absurdum esset dicere, corpora omnia quæ moventur, *conatum* adhibere, cùm notum sit quædam aliquando, etsi non moveantur, conari tamen; cogitatio subire debet, conatum posse quidem esse causam efficientem motus, at non ipsum motum; ac proinde, nihil dicendum superest nisi motum consistere in ea applicatione successiva corporis ad diversas partes eorum, quæ id contingunt immediate: Unde quoque sequitur, Quietem alicujus corporis esse ejus perpetuam applicationem, aut successivam, ad easdem corporis partes quæ id ambiunt, atque immediate tangunt.

III.
Ut determinetur num corpus moveatur necne, non esse id comparandum ad corpora dissita.

ANIMADVERTITE in motu & quiete requiri semper applicationem immediatam, nec sollicitos nos esse debere de correspondentia, quæ inesse potest corpori cum rebus remotis, nisi lubeat interpretari eam correspondentiæ speciem pro denominatione exteriore, quæ rem nequaquam variat, nihilque reale ponit in subjecto in quo consideratur. Sic homo ille, quem perpendimus tanquam ambulantem in arboreto, potest quidem correspondere iisdem partibus aquæ fluvii, qui per id arboretum decurrit, nec tamen ideo dicendum eum quiescere: Si item alter homo perpenderetur quasi sedens in arboreto, posset quidem correspondere diversis partibus aquæ, nec tamen ideo dicendum fuerit ipsum esse in motu: Unde sequitur eos aberrare à ratione, qui determinaturi an corpus moveatur necne, id comparant punctis, quæ sibi fingunt immobilia ultra cœlum, ubi valde incertum est an reperiantur partes materiæ magis immobiles iis, quæ sunt juxta nos.

IV.
Exemplum notabile corporis in motu & alterius quiescentis.

NATURA Motus & Quietis sic stabilita, ubi conspexerimus in fluvio piscem ad aliquod tempus correspondentem è regione ejusdem loci ripæ, nec tamen aquam decurrentem, eum planè circumstantem, infrà abripere; nec conatum, quo nititur, eum propius ad originem adducere posse, tunc dicemus eum verè moveri, eo quod revera

in eo reperiantur omnia illa, quæ occurrunt in alio, quem agnoscimus moveri in stagno, ac eò quod conatus, quem adhibet, facit eum successivè correspondere variis partibus aquæ fluvii; ut conatus illius, qui est stagno, facit eum correspondere successivè variis partibus aquæ stagni: Et vice versa, cùm videbimus ligni segmen inter duas aquas decurrere, quæ fluminis cursum id sequi cogunt, dicemus id quiescere, cùm revera semper circumdetur ab iisdem partibus, (quæ communis est ratio cur corpus dicatur quiescere) etsi interea & illud segmen, & fluvius simul constituant unum totum quod movetur.

V. *Resistentiam ad certum motum, esse motum ad partem oppositam.*

DUM piscis eo modo movetur, quem diximus, nec se abripi à decurrente aqua patitur, vulgò dicitur illum obniti aquæ decursui. Sic cùm corpus efficit per resistentiam, ut non feratur ad aliquam partem ab alio corpore undique circumstante, verum erit si dixeris, id moveri ad latus oppositum.

VI. *Motum & quietem esse tantùm modos essendi & utrumque accidere materiæ.*

SICUT concipi nequit applicatio ad partes differentes, nisi simul concipiatur corpus quod se illis applicet, sicque corpus pendet necessariò à mobili. Ita judicandum est, Motum non esse Ens absolutum, sed solum modum essendi corporis moti; & pariter Quietem esse modum essendi corporis quod quiescit: unde sequitur, motum & quietem non magis addere corpori quiescenti vel moto, quàm figuram corpori figurato. Et ut corpus potest se movere vel non movere, inferendum est, motum & quietem accidentalia esse materiæ.

VII. *In quo consistat motus magnitudo*

MOTUS semper habitus fuit species Quantitatis, quæ ex parte æstimatur ex longitudine lineæ, quam mobile percurrit, e.g. cùm corpus certæ crassitiei, ut pedis cubici, movetur in spatio determinato, e.g. decem decempedarum, id accipimus pro quantitate determinata motus; cujus adesset duplum, si idem corpus percurreret 20 aut 30 decempedas.

VIII. *Alius modus judicandi de quantitate motus.*

RURSUS de ea judicatur per plus aut minus materiæ, quæ simul ac semel movetur; ita ut, si corpus duorum pedum cubicorum percurreret lineam longitudinis decem decempedarum, adesset dupla proportio motus ad eam, quam percurreret corpus pedis cubici in eadem linea decem decempedarum: clarum enim tantundem motus numerandum esse pro quaque medietate corporis bipedalis, quantum pro corpore integro pedali.

HINC

HINC manifestè sequitur, ut duo corpora inæqualis quantitates habeant motus æquales, requiri ut lineæ quas percurrunt, reciprocè quoad eorum molem sumantur: ut si corpus quoddam est triplum alterius, oportet ut linea, quam decurrit sit tantùm tertia pars lineæ alterius corporis. IX. *Quomodo duo corpora inæqualia possunt habere quantitates motus æquales*

CUM duo corpora bilancis extremitatibus imposita, aut vectis, sunt inter se in ratione reciproca suarum distantiarum, in puncto fixo, necessariò sequitur, ut se moventia describant lineas, quæ sint inter se in ratione reciproca suæ molis: ut si corpus A. sit triplum ad corpus B. duo ea corpora eo modo collocentur in extremitatibus vectis A B. cujus punctum fixum est C. distantia autem B C. sit tripla ad distantiam C A. is vectis inclinare non poterit in utramvis partem, quin spatium B E. (intra quod minus corpus movebitur) non sit triplum ad spatium A D. quod majus percurret: Ideo motus unius horum corporum præcise æqualis erit motui alterius: Hoc posito, non rectiùs inferetur corpus A. cum e. g. quatuor gradibus motus supernè deorsum, debere producere parem quantitatem motus infernè sursum in corpore B. quàm si dicamus corpus B. cum quatuor gradibus motus supernè deorsum, debere efficere tantundem motus infernè sursum in corpore A. Sic nobis judicandum restat, ea futura in perfecto æquilibrio: Quod fundamenti vice erit ad mechanicam. X. *Ratio æquilibrii duorum corporum impositorum statera extremitatibus.* *Tab. 1. Fig. 8.*

ANIMADVERSIO VII.

QUOD si vero motus crescat augeaturque, id ex duplici causa oriri necessum est. Ex ipsius corporis *pondere*, & ex ejus *velocitate*. Quanto enim Corpus, aliud magnitudine excedit, id etiam majorem Motus quantitatem obtinet. Nam quod alterius duplum est, si ambo pari velocitate ferantur, duplam utique Motus portionem comparaturum est: quandoquidem parti ejus dimidiæ tantum Motus inest, quantum minori Corpori. Simili modo, ubi duo Corpora mole æqualia, pari *celeritate* moventur, sic ut unum altero duplo velocius cieatur; statuendum est Motus quantitatem in celeriore duplam extituram. Exempli causa, si mihi vires suppetunt *baculum ferreum* ad quinquaginta pedes, intra unius horæ momentum à me

à me propellendi; oportet ut virtus illa duplicetur, quatenus valeam eundem infra idem tempus ad centum pedes projicere; ac proinde dupla erit in velociore Corpore *Motus* quantitas.

SIC in Vecte, supposito magnum Corpus esse D. ut à minori E. sursum attolli queat, oportet ut Corporis D. celeritas augeatur, pro suæ tenuitatis ratione. Nam ponamus illud quadruplo minus esse, sed quadruplo à puncto, seu centro C. longius, quam Corpus D. removeri, ambo in æquilibrio stabunt, nec unum ab altero erigetur. Verum, si distantia CD. tantillum increscat, tunc gravitas E. sublevabit Corpus D. quia licet minor sit Materiæ quantitas in Corpore E. quam in Corpore D. quia illud celerius movetur, id quod gravitati E in mole deficit, id in celeriore pensatur.

ID enim apud Mechanicos pro principio receptum est, ut disparia pondere Corpora in æquilibrio consistant, quando inter pondera, & motuum velocitates proportio reciproca intercedit, id est, si pondus D. tanto pondus E. superat, quanto Corporis E. celeritas, Corporis D. celeritatem transcendit: Quoniam quantum unum Corpus alterum gravitate transgreditur, tanto velocitate fit debilius. Motus velocitatem recta linea à fulcro immobili C. designat, ad Corpus perducta. Tunc enim Corporis gravitas E. latius intervallum E B. pari temporis spatio dimetitur.

UNDE apparet nullum posse virtutis terminum assignari, sive posse vires in infinitum crescere & augeri. Nam quo magis pondus E. ab immobili puncto C. remotum erit, hoc ampliorem Circuli portionem peragrabit; ac proinde ejus celeritas major evadet, aut augebitur potentia, quæ apud Mechanicos *Momenti* nomine venit. Enimvero hoc tanquam principio omnis Mechanica & Statica, quæ rerum pondera discutit, inititur.

XI. *Ratio æquilibrii liquorum.* EODEM modo, cùm liquor gravis continetur in Siphone inverso, cujus ramorum oscula inæqualiter lata sunt, si mente dividatur altitudo liquoris contenti in unoquoque ramo, in plura folia valde tenuia, æqualis tamen spissitudinis, eorum foliorum unum, in ramo quem libuerit sumptum non poterit deprimendo impellere liquorem in alterum ramum, quin depressio & exaltatio mutuò reciprocen-

ciprocentur ad quantitatem partium, quæ deprimentur, aut exaltabuntur, e. g. si osculum loci A B. latioris rami siphonis A. B. C. D. est centuplum ad locum alterius rami strictioris; ac proinde, quantitas partium ejus liquoris, quæ sunt è regione A B. est centupla ad quantitatem partium, quæ sunt è regione C. etiam vice versa exaltatio aut depressio partium, quæ sunt ad latus C. centupla erit ad depressionem, aut exaltationem partium, quæ sunt ad latus A B. Ideo motus omnium partium rami A B. præcisè æqualis erit motui partium omnium rami C. Ac proinde, cùm deprimentur quædam earum, nec magis nec minus efficaces erunt ad exaltandum alias, quàm cæteræ deprimendo ad exaltandas primas: Unde sequitur, quod si numerus foliorum, in latiori ramo contentorum, æqualis est numero foliorum, quæ sunt in strictiori, hoc est, si liquor æqualis est altitudinis in duobus ramis, liquorem unius, & liquorem alterius servaturos esse æquilibrium, quod non nisi à causa externa dissolvi poterit. *Tab. 2. Fig. 4*

XII. *Deum primum esse motorem.*

CUM solæ proprietates essentiales subjecti alicujus possint deduci ab ejus essentia, ubi ea cognita est, inutiliter tentaremus scrutari quomodo motus potuit primariò introduci in corpus, quandoquidem ejus non est proprietas essentialis. Non ergo immorabimur in hujus materiæ disquisitione. Atque ut Deum agnoscimus materiæ creatorem, ita & illius primum motorem.

XIII. *Satis esse supposuisse Deum creasse motum.*

QUANDOQUIDEM verò à Philosopho alienum esset, ut singulis momentis Deum miracula elicientem constituamus, ac semper ad ejus potestatem recurramus, id solùm supponemus, Eum, cùm creavit mundi materiam, impressisse certam motus quantitatem in ejus partibus, ac proinde nunc solum continuare ordinarium suum auxilium, impediendo ne res ad nihilum redeant, unde eas deduxit, & sic indesinenter conservare in materia æqualem motus quantitatem: Ita ut nostrarum jam sit partium exquirere alias circumstantias motus, ac rimari causas secundas, aut naturales.

CAP. XI.

De continuatione & cessatione motus.

I. *Id quod quiescit, nunquam ex sese posse initium motus acquirere. Et id quod initium motus habuit, nunquam ex se posse desinere moveri.*

INTER res examini subjiciendas de natura Motus, hæc è præcipuis est, quæque maximè Philosophorum animos exercet, unde scilicet corpus mobile continuationem motus habeat; Sed concessis nostris principiis, non difficile est rationem reddere: Nam, ut ante à nobis notatum est, nulla res ex sese ad destructionem propriam tendit, nam ea est naturæ lex, ut res in eodem semper statu permanere debeant, nisi alteratio à quapiam causa externa accedat: sic, quod hodie existit, determinatum est ad perpetuam existentiam: ut contrà, quod non existit, determinatum est, ut sic dicam, ad numquam existendum: nec quoque ex sese potest existere, sed tantùm si causa externa id producat: sic iterum, corpus quadratum ex se, semper quadraturam servaturum est: Atque ut id quod quiescit, nunquam moveri incipiet, nisi quippiam id moveat, ita etiam quod aliquando incepit moveri, ex se nequit non continuitatem motus habere, donec aliquid occurrat, quod remoretur aut intercipiat ejus motum: atque ea est vera ratio cur lapis à motu non desistat, cùm est extra manum projicientis.

II. *Errorem esse credere corpora mobilia ex se ad quietem tendere.*

NEQUE adhærebimus trito illi, ab Aristotele sumpto, *Quicquid movetur tendere ad quietem*, cùm effatum illud nulla proba ratione fulciatur. Quanquam enim ex parte, ea opinio niti videatur experientia eorum, quæ juxta nos geruntur; quod lapis, & aliud quodvis corpus mobile non perstat in motu; ex alia tamen parte destruitur, perpensis iis, quæ in cœlis geruntur, in quibus observationes mille integrorum annorum nullam observari concesserunt cessationem motus.

III. *Opinionem Arist. non fulciri experientia.*

ADDE his, ipsa Experimenta eorum, quæ juxta terram contingunt opinionem eam, ut rentur, non tueri: Nam reapse evidens est, corpora, quæ ante visa erant moveri, à motu desistere, ac quiete frui: Sed nullatenus constat sponte ad eam vergere: Nec quisquam unquam sibi finxit globum à majori tormento bellico explosum, qui penetrarit muri lapidei tres aut quatuor pedes, quietem affectasse, post eum effectum. Contra, ut percipimus globum eum plus aut minus subire, pro diversitate corporum ejus

impe-

impetum excipientium; potiori certè ratione tribuitur cessatio motus illius majori aut minori resistentiæ eorum corporum.

IV.

Aërem motui resistere; ac corporum resistentiam causam esse quod alia corpora moveri desinant.

SEQUACEM neminem habiturus fuisset Aristoteles, nec ullus assensum ejus sententiæ dedisset, si fuisset perpensum verum esse, Aerem motui non tantum obniti quàm murum vel terram: Sed quoque verissimum esse, eum quoquo pacto etiam resistere, quod experimur si in aere ventilabrum paulò vehementius agitetur: nam tunc, ubi perceptum fuerit tormenti globum, vel lapidem non semper in motu suo perrexisse in aere, judicatum fuisset id contigisse ob aeris resistentiam contra globi motum, atque globo tantum de suo motu decedere, ac illi impertit.

V.

Corpus quod movetur tantùm de suo motu amittere quantum communicat.

SED ut sciamus quantam corpus quod movetur motus sui jacturam facturum sit ad aliorum occursum, perpendamus nos supposuisse, Deum certam ejus quantitatem creasse; atque illum jam conservare, auxilio suo ordinario, tantùm motus in materia quantùm illi indidit in ejus creatione: Hinc, si corpus quod movetur alteri quiescenti directè occurrat, idque impellat, necessariò sequetur id tantùm de suo motu amittere, quantùm illi impertit, quò simul æquali impetu agant, non secus ac si ea duo corpora unicam massam constituerent. Ideo, si corpus quod movetur, triplum est ad id quod occurrit, amittet id quartam partem sui motus: atque cùm, e.g. percurrere debuisset, designato tempore, lineam quatuor decempedas longam, peragraturum sit unam trium tantùm, h. e. minus celeriter quarta parte motum suum perfecturum quàm antè.

VI.

Corpus quod movetur minus de suo motu amittere ad occursum majoris in motu jam existentis, quàm corporis quiescentis.

QUOD si corpus quod movetur, obviam habeat aliud ad motum jam excitatum, poterit illud quidem majori motu ciere, sed illi non tantùm de motu decedet, quam si alterum omnino fuisset quietum, cùm nihil aliud requiratur, quàm additio aliqua graduum motus ad illos, qui præerant, quo fiat æqualis motus impetus: Exemplo res declarabitur. Supponamus corpori cuipiam inesse certam motus quantitatem; scilicet xii. gradus; atque occurrere alteri quiescenti; ex dictis sequitur, si corpus illud duplum est ad alterum, communicare illi debere quatuor motus gradus, sibique reservare tantùm octo: Si autem corpus illud cui insunt xii. gradus motus, occurrat alii cui jam sint tres, auctum iri in tantùm ejus motum duobus gradibus,

quo

quò corpus illud obtineat motus quantùm requiritur; nam æqualitate posita cujusque medietatis, id illi satis est, quò simul eadem celeritate procedant, quare secundo hoc in casu, asservaturum est sibi decem gradus, cùm in primo octo tantùm retinuerit.

VII. *Quomodo corpori de ejus motu decedat.* QUOD si corpus ab alio motum, ob quampiam causam deflecteret, sicque libertatem relinqueret illi, à quo motum habuit, istud pergeret solùm in motu eodem modo quo antequam alterum moveret, non eo quo movebatur priusquam de suo motu communicasset; quia modus essendi, quem unaquæque res servare debet, & in quo se conservare debet, is est quem singulis momentis obtinet, non quem ante habuit, nec amplius habet. Ita ut corpus, cui jam decessit de suo motu ad occursum alterius, possit iterum alterius occursu, jacturam facere; idem de tertio, & sic deinceps esto judicium: quod in causa est ut tandem omnino quiescat, ut plerumque accidit.

VIII. *Majora corpora in motu diutius perseverare quam parva* EX dictis sequitur 1. è duobus corporibus similibus & inæqualibus, quæ illico pari impetu cientur ad lineam rectam, majus diutius in motu perstiturum: quia ea corpora cùm singula quantitatem motus proportionatam suæ moli possideant, contingit ut communicent & amittant ex suo motu secundùm proportionem suarum superficierum, quia iis mediantibus, occurrunt cæteris corporibus, inter quæ moventur: Etsi verò majus majori superficie donatum sit quam minus, non interea tantùm possidet ratione propriæ molis, ac proinde non tanta adest occasio illi amittendi singulis momentis adeò magnam partem motus sui, ac minori.

IX. *Exemplum. Tabul. 1. Fig. 5.* HÆC exemplo illustriora fient; Supponamus ergo corpus cubicum A. bipedale omni ex parte esse, & corpus cubicum B. pedale tantùm esse; Eo posito, superficies corporis A. revera quadrupla est ad superficiem corporis B. sed ejus moles octupla est ad molem alterius, ac proinde, si ea corpora æquali celeritate moveantur, corpus A. debet octuplo celerius moveri corpore B. ita ut necesse sit singulis momentis octies amplius amittere, quòd desinat moveri eodem tempore: Id autem fieri nequit, quia corpus A. possidens tantùm quater amplius superficiei altero, tantùm quater amplius corporis in occursu habet, & non octies: Sic corpus A. sat celeriter adhuc movebitur, quando nihil amplius motus in Corpore B. cernitur. Id experientia confir-

confirmatur, quia si globus tubo Catapultæ magnitudine respondens, & glarea plumbea simul explodantur, globus multò ulterius progressurus est quàm glarea.

X. *Corpus posse diutius moveri certo modo impulsum quàm alio.*

SEQUITUR 2. Si corpus longum, quale Sagitta, rectà vibretur, diutius in motu persiturum, quam si transversum impelleretur; Quia cum paucioribus corporibus occurrat, quibus de suo motu communicet, quovis momento plus sibi de eo retinet.

XI. *Corpus quod se movet penè omnino in seipso, diutissimè moveri.*

3. SI corpus ferè omnino movet se in seipso, & tantillum sui motus transfert in corpora vicina: ejus motum diuturnum esse debere & perennem: Sic experientia docet, globum æneum, optimè lævigatum, semipedalis diametri, duobus cardinibus innixum & mediocri impulsu agitatum, per tres aut quatuor horas conversum iri.

XII. *Quomodo corpus omnino quiescens appareat.*

SED quandoquidem corpus vix potest eo modo transferre suum motum, quin ejus particeps faciat id, in quod eum transfert, ac ejus assumat semper aliquam portionem, quantumvis exiguam; videtur corpus quod aliquando incepit moveri, nunquam quietem adepturum, cùm tamen experientiæ repugnare videatur; credendum tamen Corpus, cui superest paucissimus motus, ita convenire cum altero, quod non majori donatur, ut videatur quasi quiescere alteri juxta positum, cujus rei experientia fidem facit.

XIII. *Corpus quod directè movetur in causa esse ut alia deflectant in annularem motum illius locum occupatura.*

CUM mundus sit plenus, revera necesse est corpus, quod linea rectà movetur, alterum impellere, & hoc iterum aliud, quanquam hoc non procedat in infinitum. Nam quædam eorum, quæ illo modo impelluntur sic determinata sunt, ut deflectere debeant occupatura locum ejus, quod primò motum est, cùm unicus sit locus quo ferri possint, ac illis pateat aditus. Ita ut cùm corpus movetur, necessariò debeat esse certa materiæ quantitas, quæ moveatur in formam annuli aut circuli, aut modi cujuspiam æquipollentis.

XIV. *Motum circularem vel annularem causam esse plurimorum motuum quos miramur.*

JAMPRIDEM hæc Veritas innotuit, sed quia non perspecta fuit, nec satis inde emergentes consequentiæ ad trutinæ examen revocatæ, crediderunt Philosophi, impossibile esse rationem reddere omnium motuum, quos natura nobis exhibet, per solam impulsionem, quæ unica est via, per quam nitidè concipimus unum corpus aliud posse movere, quæque deducitur satis facile ex impenetrabilitate materiæ, de qua inter omnes constat; Ideo

coacti sunt in Philosophiam res invehere multùm speciosas, ut *attractionem*, *sympathiam*, *antipathiam*, *fugam vacui*, &c. sed reipsa tantum chimæras, excogitatas ad specie tenus probas rationes reddendas rerum ipsis nullatenus perspectarum, quæque in sincera Physica admitti nequaquam debent.

XV. *Obscuritas attractionis, sympathiæ & antipathiæ.* NAM quoad attractionem, sympathiam, antipathiam, nequaquam concedendæ sunt obscuritatis causa; atque obscuritas illarum manifesta est, nam e. g. si ad *magnetem* animum vertamus, nemo non concedet nequaquam ejus explicari naturam neque proprietates, vim illi attractricem concedendo: vel antipathiam cum ferro illi asserendo: Circa *fugam* autem *Vacui*, caput sequens ostensurum est, quid de eo censendum sit, comparatione instituta ratiocinii antiquorum Philosophorum cum neotericis.

CAP. XII.

De motibus qui passim fuga Vacui adscribi solent.

I. *Quid statim perceptum per fugam vacui.* VIX ullum datur subjectum quod magis indicet quo pacto discrepet vera Philosophia à falsa, vel saltem verus ratiocinandi modus ab iniquo, eo quod jam præ manibus est: Nam manifestè cernetur, nos ab uno si non ad omnino verum, saltem ad maximam verisimilitudinem duci, cui animus acquiescit, cum alter inania tantùm det verba, neque quicquam significantia, quod animo concipi possit: Quò dicti veritas pateat, *siphonem* in exemplum adducamus, cujus orificium aquæ immersum sit, atque adducatur pistillum: super hac re audiamus antiquorum ratiocinium: Primò id adnotarunt. Vacuum non posse esse in rerum natura: Hinc credentes datum iri, si pistillum adduceretur aqua non subsequente, concluserunt aquam ea proportione ascensuram, quâ adduceretur in altum pistillum: postmodum asseruerunt aquam ascendere ne daretur vacuum.

II. *Quomodo ejus rei explicatio corrupta fuerit.* POSTEA immutata fuit enuntiandi formula, eodem tamen remanente sensu, atque assertum est aquam ascendere, ne accideret vacuum in Natura: sed loquendi hoc genus cùm sit æquivocum, res in pravum sensum detorta est; atque ut vulgare est res ad extrema deducere, mutatum est nomen Metus in horrorem, ita ut assertum sit aquam ascendere præ horrore, quem Natura de vacuo concipit;

cipit; quasi Natura, eo sensu concepta quo Philosophi hic accipiunt, horroris esset capax.

III. *Vacui metum quæstioni non satisfacere.*

METUS vacui hac ultima significatione usurpatus, ridiculus omnino censendus; quare satius duco credere Philosophos in prima tantùm accepisse; Sed quomodocunque intelligant, quæstioni non satisfaciunt, non magis quàm si quis interrogatus quomodo ligna Lutetiam è dissitis Provinciis transferantur? responderet eò deferri ob frigoris metum: Eo enim pacto quæstioni non respondetur, cùm causa finalis adducatur, loco efficientis quam quærimus.

IV. *Rationem à metu vacui petitam ne cum re quidem congruere.*

SI tamen ratiocinium antiquorum æquum esset, ac ratio qua nituntur vera, quamvis nobis quomodo aqua ascendat, non insinuaret; hoc est, nobis notitiam non exhiberet causæ efficientis illius elevationis, saltem probaret illam debere ascendere, sic eorum ratiocinium, experientiæ congrueret: Sed ulterius probaturi in eo ratiocinium illud mancum esse, animadvertite quod si sola necessitas spatium adimplendi, ne contingat vacuum in natura, in causa esset cur aqua ascenderet, cùm ea necessitas nunquam desit, sequi debere ipsam semper ascensuram quamdiu adduceretur pistillum siphonis quantumvis longum: Hydraulæ autem adspirantes, quæ sunt longiores siphones, usui esse possent aquæ adducendæ àd tantam altitudinem, quanta luberet; Interim experientia demonstrat impossibile esse illi ascensum conciliare ope eorum hydraulicorum tuborum ultra mensuram pedum triginta & unius & semis, aquæ postea ascensu desinente & pistillo amplius non obediente: Quod nos urget ut concludamus, *Metum vacui*, lenissimo sensu acceptum, nequaquam causam esse, cur aqua ascendat.

V. *Variæ suppositiones inservientes ad rei explicationem in alio sensu.*

OSTENSO vitio ratiocinii Antiquorum, videamus jam an firmius quid adducere possimus. Ne verò eundem erremus errorem, proponam hic exempla aliquot particularia, clara & ad omnium captum accommodata, quo his innixus fundamentis, quæ nemo convellere potest, liceat mihi elicere consequentias certas & dubii expertes.

VI. *1. Suppositio. Tab 1. Fig. 6.*

SUPPONAMUS 1. Aliquem conari adducere sursum pistillum è siphonis fundo, qualis hic adumbratur A B C. cujus cavum omnino adimplet: siphonem hunc omnino esse in aëre; osculum autem C. patens esse: Hoc posito, constat pistillum D. non posse adduci ad E. quin aërem impellat, qui alium vicissim debet impellere, ac, juxta ea quæ

dicta sunt, deflectere per lineas similes aut æquivalentes iis, quæ hic describuntur, quò recedant in locum, quem deserit pistillum in siphone, ad quem proinde movetur vera impulsione.

VII. *2. Suppositum.*

2. SUPPONAMUS foramen orificium C. respiciens esse obstructum, & corpus siphonis, ut & ejus pistillum, omnino poris carere, hoc in casu assero futurum impossibile vel tantillum commoveri pistillum; quia cùm mundus sit plenus, aër, quem deberet impellere pistillum, locum quò concederet, non sit reperturus.

VIII. *3. Suppositum.*

VICE VERSA 3. supponamus Siphonem sic obturatum, poris pervium esse, etsi minimis, & sensibus imperceptibilibus: atque ex partibus aëris esse quoque quasdam adeò subtiles, ut eos poros penetrare valeant; hoc sic supposito, nihil repugnat quin adduci possit pistillum, etiamsi osculum inferius siphonis foret obturatum: nam tunc pistillum locum poterit nancisci comprimendo aëris partes crassiores, & expressione facta partium subtilium, quæ siphonem subire cogerentur.

IX. *Maximam corporum terrestrium partem poris constare: atque aërem, è partibus duabus differentibus conflatum esse.*

UT sciamus ergo num Siphone inferius obturato, liceat attollere necne pistillum, præcognoscendum erit, num sipho vel pistillum poris necne donentur: Præterea, an in aëre sit materia sufficienter subtilis, an non ad eos pervadendos poros: Nam juxta alterutram earum suppositionum, res possibilis esse potest vel non: Cùm autem sensus & ratio neutrum nobis patefacere valeant, nec quicquam repugnet utrumque possibile esse, experientiæ est rem determinare: Docet autem nos experientia, ubi sipho non nimis crassus est, inde elici pistillum minimo labore; unde evidenter sequitur, corpori siphonis aut pistilli inesse poros, imò utrisque, atque inter aëris crassiores partes, alias quasdam esse subtiliores, quæ penetrare valeant poros plurimorum corporum terrestrium.

X. *Experimentum notabile, à præcedenti deductum; atque aërem crassum gravem esse.*

EXPERIMENTUM hoc aliud nobis aperuit consideratione dignissimum, scilicet, si remittatur pistillum postquam aliquousque adductum est, id ex se cum impetu siphonis fundum repetere & ferire: cujus ratio nobis patefiet, si meminerimus corpus, motum nunquam inchoare, nisi ab alio immediatè contingente impellatur; nam observato nihil præter aërem immediatè tangere pistillum, credemus ab eo aëre produci motum illum, quem miramur:

dein

dein perpendendo aërem continere semper plurimas aquæ partes aliaque corpora terrestria; quæ quia valdé dispersa ac ab invicem discreta, de gravitate propria nihil remiserunt, etsi ignota hactenus nobis sit aëris natura peculiaris, atque ubi consistat ejus gravitas; liberè poterimus asserere maximè crassum esse gravem, ac proinde ab ejus gravitate pistillum in siphonem intrudi, unde materiam subtilem per eosdem poros, per quos via illi est facta, expellat.

ANIMADVERSIO VIII.

AERIS *gravitas*, Aquarum particulis, quas continet, merito adscribitur; quoniam is, qui circa terram diffunditur, & ad certam ab ea distantiam porrigitur, ad vaporis aquei naturam accedit, præsertim dum plurimum exhalationis illi admiscetur & irrepit. Imo si nonnullis credendum est, crassus Aër non Terræ dumtaxat & Aquæ *effluviis* ditatur; sed aliorum quoque corporum respirationes excipit, atque eorum spiritibus fœcundatur.

ILLIUS autem pondus in utre, seu folliculo facilè detegitur: Quippe si uter Aëre repleatur, gravior evadit, quam dum inflari desiit aut vacuus Aëre remanet. Quod certe Aëri gravitatem inesse testatur. Si enim Aër, ut quidam imaginantur, levis esset, quo magis folliculus intumesceret, eo minus ponderis haberet; cujus tamen contrarium certò experimur. Nam liquida Corpora Aquæ naturam imitantur, & sicuti hæc *Pisces* suo pondere sustinet, ita Aër *Aves* alis expansis, sua gravitate fulcit ac sustentat.

ID haud ægrè admittemus, si perpendamus flexiles Aëris partes, quæ Terram circumdant, ab iis, quæ incumbunt comprimi, quemadmodum videmus *Aquam* Fluminis substratam Terram urgere, & eo quidem fortius, quo altius erigitur. Nam si uter flaccidus est, nec nisi modico Aëre inflatur, mox in *montem* præcelsum deferatur, eo magis turgere deprehendetur, quo altiùs fiet progressus, donec in summo cacumine, omnino distentus appareat. Pari modo inter descendendum, uter paulatim detumescere videbitur, donec ad montis radicem demum delatus, flaccidus iterum fiet, & pristino statui restituetur. Quod certe magno nobis indicio esse debet, Aërem ad modum ingentis lanæ acervi se habere, cujus partes inferiores, superiorum pondere constringuntur; impediunturque ne sese explicent, ac locum ampliorem obtineant.

AERIS pondus confirmant plurima Experimenta, in machina pneumatica *Byliana:* Id quia longum foret singula recensere, uno aut altero contenti erimus in Articuli XI. sequentis elucidationem:

AERE omni ex Machina exhausto, si *embolus* attollatur, illico ab incumbentis Aëris gravitate cum impetu deprimitur; quoniam tunc temporis Embolus fulcro destituitur, nec amplius à subjecto *Aëre* sustentatur.

SECUNDO, si Machina vitrea, seu recipiens, quadratæ, aut alterius à sphærica figuræ fuerit, citra moram à prementis Aëris mole effringitur, & in frustra abit. Quia Aëre vacua, qui externo robori obluctetur, latiores Aëris columnæ, ita expansas Machinæ superficies constringunt, ut non absque strepitu, eam conterant. Ubi vero Machina rotundam adepta est figuram nullo modo effringitur, eo quod Aër ambiens illi æqualiter insideat; sic ut arcuata, & ad fornicis speciem concamerata figura Machinam tueatur, eamque à fractura vindicet.

TERTIO, si post primam aut secundã Aëris suctionem, quis manum operculi vitrei loco applicet; irruentis Aëris pondus sic sentiet, ut eam ab illo amovere non queat, nisi per verticillum Aër intromittatur, qui operculum sublevet, & sursum propellat. Demum si exhausto è Machina Aëre, intra eam Manus imponatur, confestim intumescit, moleque augetur, quemadmodum in Cucurbitis vitreis contingit, ubi caro, Igne extincto, per Aëris rarefactionem attollitur. Hæc ad Aëris gravitatem intelligendam sufficiant.

XI. *Aërem gravitate sua posse agere infernè sursum.*

ET quanquam aër præcipuè gravis sit supernè deorsum, non inde sequitur eum agere non posse infernè sursum, ad comprimendum pistillum siphonis inversi: aëris enim columna, quæ correspondet infra pistillum, impellitur infernè sursum à pondere aliarum columnarum aëris, qui in lateribus est: non secus ac aqua, quæ correspondet fundo navis valdè onustæ, impellitur infernè sursum versus fundum navis quam sustinet, ab aquæ circumdantis pondere ad majorem altitudinem.

XII. *Cur non percipiamus aëris gravitatem supra nos positi.*

COGNITA hac aëris infernè sursum moti actione, mirum non est manu planè in aëre extensa, ejus gravitatem non percipi, h. e. quod non percipiamus manum deprimi supernè deorsum à pondere columnæ aeris illi superpositi: ea enim columna non majoris est efficaciæ in de-

primendo eam ad infrà, quàm columna inferna ad repellendam eam infernè sursum.

XIII. *Quare non percipiamus prementem äerem, & cur qui aquis immerguntur ejus non sentiant vim deprimentem.*

QUOAD depressionem, quæ fieri debet in toto nostro corpore, eo quod undique circumdetur à liquido gravi, certum est, id non debere percipi, ne quidem si gravitas illius liquidi multò major foret; non secus ac non animadvertitur pressio aquæ, quando quis in mare demersus plurima spicula capiti superposita habet: Hujus rei ratio est, quod ut percipiatur pressio aeris, necesse est, id alterare aliquo modo dispositionem nostrorum organorum: postquam autem aer, vel aqua conatus omnes, quos possunt, adhibuerunt, ad deprimendum, aut intropellendum partes exteriores & crassiores nostri corporis, atque eorum vires quasi in bilance ac in æquilibrio constitutæ fuerint, à resistentia & conatu, quem adhibent partes fluidæ & mobiles nostri corporis, quarumque actiones nobis sunt sensibiles, ad ea repellendum ad extra, nihil ulterius tentare valent, nec proinde ullatenus alterare statum in quo constitutum est nostrum corpus; neque organorum dispositionem, quibus adeò uniformiter se applicant, & viribus adeo æqualibus, ut nulla detur pars, quæ ad extra possit vergere, cessura locum alteri, quæ intus foret depressa; quod proinde conatum reddit, quem continuo adhibent ad nos infrà deprimendum, irritum & inutilem.

XIV. *Quomodo aqua siphonem subeat.*

SUPPONAMUS 4. attrahi pistillum ad fundum siphonis demissum, cujus inferius orificium aquæ impositum sit: Eo posito, videtur aerem, pistillum adductum impellentem, debere sursum impellere aquam in siphonem, quia posita est in via quam ostendimus ipsummet esset occupaturus ad ingrediendum, si osculum siphonis esset in aere, nec in aquam mergeretur; imò ipsam debere allicere prout sursum adducetur pistillum. Id tamen ut contingat necesse non est, nam cum demonstraverimus siphonem & pistillum poris abundare, atque aerem impleri materia subtili, eos penetrare habili, & præterea aquam gravitate sua elevationi repugnare, posset quidem attrahi pistillum, nec tamen necessariò aqua subsequi attractionem, siphonemque implere, cùm possibile sit eum impleri materia ea subtili, qua aer refertus est: Interim experientia testis est Aquam ascendere, atque siphonem aqua impleri, non autem ea materia subtili, saltem ad altitudinem triginta &

unius pedum, nec ulterius: Cujus rei ratio est, quod aer gravis, sua gravitate agit in totam eam aquæ superficiem, quam attingit siphonis extremitas: adducto autem pistillo, cùm locus aquæ orificio respondens non urgeatur ab aere illi respondente, pondus illius, qui gravis est supra cæteram superficiem, eam elevat & impellit in siphonem, non secus ac si sursum adduceretur aqua situla contenta in tubulum longiorem utraque extremitate hiantem; si extremo inferiori imposito foramini facto in quadra lignea, exactè totam superficiem cooperiente, impulsio fieret illius quadræ: Sic, motus pistilli causa quidem generica est ingressus alicujus materiæ in locum quem deserit, sed aeris gravitas particulatim eam materiam determinat.

XV.

Aquam non esse ascensuram quam ad certam altitudinem in siphone, Ac aeris columnam aquæ esse gravem ac columnam xxxi. pedum & semis, aeræ æqualis crassitiei.

UT experientia notum est posse attrahi pistillum è fundo siphonis, cujus extremum inferius obturatum est, id nobis invincibile argumentum est, aerem crassum infinitè gravem non esse: Id enim si esset, impossibilis esset ejus attractio: Eo posito, conjicere possumus aeri, gravitate sua, impossibile esse sursum aquam impellere in siphonem ultra certam altitudinem determinatam, ita ut si superata ea altitudine ulterius attrahatur pistillum, sipho qui aqua impleri debuit, materiæ tantùm subtili locum concessurus sit; quod jam experientia comprobatum est in siphonibus aspirantibus: Eo verò quod aqua semper ascendit ad altitudinem circiter pedum triginta unius & semis, ultra perpendiculum ejus quam attingit hydraulæ extremum, inferendum hinc columnam aquæ ejus altitudinis, æquè gravem esse, ac columnam aeris, æqualis crassitiei, quæ effertur ad ultimam usque superficiem, in qua crassior aer terminatur.

XVI.

Non posse sentiri gravitatem aeris in siphonem attracti, imò [illegible] aqua.

SI pistillum siphonis lubrico motu ingrederetur superficiem concavam, quam affricat, sique gravitate careret, sine ullo nisu illuc alliceretur aer; quia si adsit illic qui gravet supra pistillum, illum impulsurus supernè deorsum, qui subtus est agit vi æquali eum repulsurus inferne sursum. Si autem animus sit aquam sursum inferre, vel liquorem quempiam alium gravem, in id opus est vi æquali gravitati liquoris sursum impellenti; cùm enim is liquor semper infrà vergat, gravat contra aerem, qui impellit inferiorem pistilli partem, ac tantundem retundit vim, quam haberet ad ciendum ascensum.

XVII.

[illegible] extrahat.

EX iis, quæ jam adduximus siphonis gratia, plurimæ

elici

elici possunt consequentiæ, quibus experimenta omnia consentient confirmatura explicationis nostræ Veritatem. Confirmationis gratia fingamus, e. g. post impletum aqua tubulum, cujus extremum unum à propria materia obturetur (quod vocant hermeticè sigillare) alterum à digiti extremitate; mergi extremitatem digito obturatam, in aquam vase aliquo receptam, hinc retrahi digitum; Eo posito, & perpenso, aërem qui gravat super aquam vasis, reniti descensui ejus, quæ tubo clauditur, prævidemus si tubus non excedit pedes XXXI. cum semisse, eum non depletum iri: si autem longior sit, aquam debere descendere quousque supersint tantum XXXI. pedes & semis in tubo: quia aeri non inest vis ponderi obnitendi nisi ad certam quantitatem; quod experientia comprobat.

SUPPONIMUS hic tubum, qui XXXI. pedes cum semisse excedit, erectum stare, neutrum in latus deflexum: nam si in alterutram partem vergeret, tunc superficies concava tubi sustinens partem ponderis aquæ, in causa esset, quod aquæ minus esset virium ad descensum quàm illi assuetum est, sicque aerem posse ita illius sustinere majorem quantitatem quam XXXI. pedem & semis in tubulo; h. e. juxta leges mechanicas, quod si aqua, quæ continetur tubo illo inclinato descensum inchoasset, subsisteret præcisè, cùm ejus pars altior elevata foret perpendiculariter supra superficiem aquæ vase contentæ ad altitudinem XXXI. pedum & semis, Et id contingit. XVIII. *Tubum inclinatum plus aquæ continere debere quam rectum.*

NOTANDUM quoque est, etsi tubi variæ crassitiei in usum ducantur, aut vasa differentis latitudinis; nullam occurrere debere differentiam in altitudine aquæ contentæ in differentibus tubis, quia, ut aqua iis tubis contenta occupat locum certæ quantitatis aeris, qui innitebatur eadem parte aquæ vasis cui hæc innititur, non potest non esse in æquilibrio eodem cum aere externo, cùm æquè gravis est eo cujus locum occupat; Id ipsum est quod accidit in quocunque tubo, quando aqua ibi occurrit ad eandem altitudinem, ad quam, experientia judice, jam aliàs reperta est in alio tubo: Ubi enim differentes eæ aquæ columnæ sunt ejusdem altitudinis, si ea e. g. quæ quadruplò major est alia, quadruplo plus illa gravior est, etiam columna aeris, cujus locum occupat crassa ea aquæ columna, quadruplo quoque gravior est. XIX. *Aquam æqualis debere esse altitudinis in tubis diversa crassitiei.*

XX. *Altitudinem aquæ variari non debere, ut fiat experimentum in loco occluso.*

NULLA etiam notari debet differentia in altitudine aquæ, quæ superest in eo tubo, sive rei experimentum fiat in loco aperto, sive in aliquo cubiculo, modo fenestra aliqua adsit, vel saltem rima per quam Aër subeat; quia juxta mechanicæ leges, aer nec magis nec minus gravis est si recta agat ad lineam perpendicularem, aut per recessus & per lineas obliquas.

XXI. *Aquæ altitudinem invariabilem esse, etsi occluso loco in quo fit experimentum.*

NEQUE quoque discrimen observabitur ullum in ea altitudine, cum facto experimento occluderetur omnino locus in quo institutum est: Etsi enim aeris columna, quæ innitebatur antea liquori vasis, à laqueari intercepta sit, nihilominus pars ejus columnæ aeris, quæ infra est lacunar, æquè gravis est super eum liquorem, ac cùm sustinebat pondus totius reliquæ columnæ, quia laquearis resistentia illi vice fulcri est, & impedit ne assurgat.

XXII. *Aquæ altitudinem majorem esse debuisse, si locus omnino occlusus fuisset ante experimentum.*

FATEOR si antequam fiat experimentum, exactè clauderetur cubiculum, ita ut aer contentus nihil omnino communicationis haberet cum ambiente, tunc liquorem tubo inclusum minus descensurum: quia cùm exinanitur tubus, atque liquor vase contentus attollitur, aer cubiculi non æque potest efferri in altum: hinc contingit illum condensari, & vim acquirere sustinendi paulò majorem liquoris copiam in tubulo: sed id *plus* nequit esse sensibile, nisi locus, in quo suscipitur experimentum, sit admodum angustus.

XXIII. *Argentum vivum non posse implere tubum amplius quam ad altitudinem 27. circiter & semis pollicum.*

HIS positis, facilè quivis concipiet quod si aquæ substitueretur liquor magis vel minus gravis, plus vel minus in tubo ejus residuum fore: Ita ut cum Mercurius, vel hydrargyrum, quod decies & quater circiter aqua ponderosius est, aer non possit amplius ejus sustinere quàm xxvii. circiter pollices cum semisse, quæ est prope pars decimaquarta altitudinis aquæ, quam sustinet: tubuli reliquum, cujuscunque sit longitudinis, replebitur materia subtili, quod experientia confirmat.

XXIV. *Experimenta commodius institui per argentum vivum.*

QUO autem experimenta in sensus facilius incurrant, utendum est tubis vitreis, quæ sunt diaphana: quia autem hydrargyri pondus non patitur longiores esse quam viginti & septem pollicum cum medio, eorum parvitas contractandi facilitatem concedit, ac singularia multa notandi, quæ vix observarentur in longissimis tubis.

XXV. *Nihil adesse vacui in summitate tubi.*

AC primò id viam aperiet iis, qui credunt posse dari vacuum,

vacuum, animadvertendi nullum extare in summitate tubi: atque id spatium, quod deserit hydrargyrum, materia aliqua esse repletum; quandoquidem objecta visibilia, quæ ultra sunt, feriunt adhuc oculos nostros ac in sensum agunt non secus ac ante; quod facere non possent si adesset vacuum, quandoquidem interrumperetur eorum actio. Imò si quam proximè tubo admoveatur oculus, non magis visio fiet quàm in tenebris, aut si objiceretur corpus opacum, quod tamen non accidit.

ADDE his, Nihil, aut Vacuum, nullius qualitatis esse capax. & tamen si ignis admoveatur summitati tubi, percipitur ejusmodi rarefactio, qualis fit in Thermometro, quæ infrà deturbat Argentum vivum, unde inferendum adesse illic veram materiam. XXVI. *Altera probatio.*

FACILE tamen est demonstrare, non esse aerem communem, qui id spatii occupat: nam si injecto in tubum argento vivo, eo non omnimode is repleatur, sed aeris digitus vel alter linquatur, cùm invertitur: eo per digitum obturato, observare est argentum vivum infra satis lentè descendere, licétque ascensum aeris guttarum forma observare: Alias, si omnino repletus fuerit tubus Mercurio, & immergatur in alium Mercurium, quo more solito effundatur, iterum digito obturetur foramen, atque invertatur *tubus*, tum Mercurius non lentè sed uno impetu effluit, quasi foret corpus solidum, neque quicquam ascendere percipitur. XXVII. *Aerem crassum non implere summitatem tubi.*

QUO ulterius confirmetur ea opinio, scilicet postquam Mercurius à summitate tubi excidit, non aerem ordinarium & crassum eum implere: quippe observandum est, quod si summitas tubi lata sit vasis instar, atque ibi aliqua animalcula concludantur, eorum quædam brevissimo tempore mori, ut *aves mures, sorices:* alia quidem interire videri, ut *muscas*, ea tamen duobus aut tribus diebus loco temperato asservata, vitam recuperare & volatum: alia tandem viva ibi perstare, ut lumbricos & ranas, nisi forsan diutiùs ibi detineantur. XXVIII. *Tertia probatio.*

QUÆRI hic potest, quænam sint illæ viæ per quas materia illa subtilis, summum tubi adimplens, subierit? respondere possemus verisimilius esse vitri poros eam penetrasse, quam argenti vivi, quia cùm hoc gravissimum sit, videntur angustiores esse, quàm ut transitum concedant; XXIX. *Quibus poris mediantibus subire potuit materia quæ summum tubi implet.*

sed

Sed missam facimus hanc opinionem, si modò verum est, quod ab Angliâ ad nos scriptum est, scilicet tubum sex pedalem nullatenus depleri, cùm argentum vivum, eum replens, & id in quo mergitur, experimenti gratia ad aliquod tempus perstiterint in spatio aëre crasso vacuo: Phænomeni enim hujus causam inquirenti, nulla alia se obtulit, nisi quod argentum vivum sic præparatum, expurgatum est à copia materiæ, quæ antea partes dissitas tenebat, ibique fovebat poros satis apertos & continuos, quò liber transitus materiæ subtili pateret, ac præ impotentia illam impellendi in locum, quem ejus gravitas deferere cogit, nihil quicquam illius descendit: Interea, cùm nondum per otium licuerit id experimentum proprio confirmare, nec tamen id falsitatis arguere velimus, ancipites hærebimus nec determinabimus quodnam sit corpus, cujus poros materia hæc subtilis trajicit, summum tubi repletura.

XXX. *Quid futurum sit elevato tantisper tubo, ita ut inferius orificium non amplius aqua immergeretur.*

INCEPTO sermoni insistamus, & pergentes in eductione consequentiarum, quas censemus è superius dictis posse elici; supponamus repletum tubum argento vivo, eúmque, pro more, immersum in vas, in quod partem materiæ, ante commissæ deposuerit, ita ut superstites sint, solummodo XXVII. pollices & semis, aliquantulùm sublevari ultra superficiem argenti vivi, quò unica exeat gutta; Tum, quia quod de eo argento vivo superest in illo tubo, minus grave est aëre externo, ab eo sane cum impetu extrudetur ad summum usque tubi: postmodum innata gravitas descensum ex parte promotura est, dum aër ex altera sursum illud impellit; & id revera accidit.

XXXI. *Non percipi posse gravitatem argenti vivi qui super est in tubo.*

QUOD si verò facto experimento consueto, retrahatur tubus è vase in quo mersum erat, atque digito obturato foramine inferno, non nimis ad foramen apprimatur digitus, tum sensibilis esse nequit, nec percipitur argenti vivi gravitas: nam quamvis incumbat in eam digiti partem, quæ correspondet foramini tubi, supra eam tamen ponderosum non est, neque plus vel minus gravat, quàm aër circumstans, qui reliquæ digiti parti applicatum, id premit & repellit; Rebus autem sic constitutis, tubi foramen aperiatur superius, remoto subito digito, quo obturabatur, tunc idem percipi debet, ac si ictu feriretur digitus foramini inferiori appositus: quia aër crassior eo tempore descen-

descendens cum impetu & celeritate in tubum adjungit illico novum pondus ponderi argenti vivi: ejus autem rei indubia est experientia.

QUOD si argentum vivum non omnimodo tubum adimpleret, adessetque aliquis liquor vacui reliquum supplens, determinare liceret quousque utrumque possit descendere, perpendendo quantum pondus sit illius liquoris, comparandóque ad pondus argenti vivi: e. g. si tubum impleret argentum vivum, excepta pollicis crassitudine, huic verò spatio aqua adderetur, cùm aqua decies quater minus argento vivo gravis sit, concludendum esset, id ab ea depressum iri infra stationem ordinariam ad XIV. partem pollicis, ac proinde aquam elevatam iri ultra eandem stationem ad tredecim quatuordecimas partes pollicis. XXXII. *Qu[illegible] rum si omnino impleatur tubus alio liquore.*

IDEM calculus ineundus est, quicunque liquor gravis imponatur vice aquæ: Notandum tamen non idem esse respectu aëris crassi, nam cùm doceat experientia illi proprium esse, ut multùm dilatetur, præterea ipsum facile commisceri cum materia subtili, concludemus eum ubi mixtus fuerit illi, quæ ordinario summum tubi explet, ac ex una parte innitendo versus fundum, ex alia autem super argentum vivum, eo modo adepturum vim infra illud depellendi, multò faciliùs quàm solius gravitatis ope, quæ nequaquam æstimanda est præ gravitate argenti vivi. XXXIII. *Si [illegible]tur aqua.*

IMO concipimus aëris pollicem eo magis infra depressurum argentum vivum, quo tubus minus excessurus sit longitudinem pollicum XXVII. & semis; quia vis se dilatandi illi insita, aliquomodo similis est elasti, ita ut quemadmodum elastes eo impetuosius laxatur, quo plures convolutiones fuerint, ita aër eò majori vi dilatabitur quo magis fuerit compressus: atque hac in re ratiocinium nostrum experientiæ consonum est. XXXIV. *Aëris effectus varios esse pro diversitate longitudinis tubi.*

SED ad ulteriorem probationem, quantum parva aëris quantitas, liberati à pondere columnæ, quod ipsi incumbit, possit dilatari, assumatur vesica cyprini piscis, atque abscissa minima lagenularum, ex quibus constat, juxta collum quod eas colligabat: accipienda altera lagenula, ex qua exprimendus totus penè aër in ea contentus: postea ea præcidenda est, ad cohibendum aërem superstitem, qui æquabit circiter magnitudinem lentis: eo facto, includenda ea est in summitate unius eorum tuborum, qui in XXXV. *Egregium exemplum desumptum à vesica cyprini piscis, unde patet quanta sit aëris dilatabilitas.*

vasis formam dilatantur, postea eo, pro more, argento vivo repleto, perficiendum experimentum toties decantatum; tum cùm stupore animadvertetur vesicam pene momento in globum dilatari, atque æquè tumidam evadere ac ante aëris exclusionem.

XXXVI. *Quæ sit causa immediata dilatationis vesica cyprini.*

SED quanquam multò plus insit materiæ subtilis, quàm aëris crassi in vesica eo modo inflata, non existimandum tamen eam esse, quæ immediatè impellat internam superficiem ejus vesicæ, ut inde adeò intumescat: facilitas quæ illi inest egrediendi per eosdem poros, per quos subiit, illius effectus eam incapacem efficit; qui ideò tantùm contingit, quia magna vi impellit parum illud aëris crassioris in vesica residui, cujus agitatio est causa immediata intumescentis vesicæ: atque urget probatio assensum, nam si omninò vesica aëre crasso, quem continebat, depleatur, nullatenus intumescit, cùm dissiliat si paulò nimia quantitas asservetur.

XXXVII. *Circumstantia notanda ejus experimenti.*

QUO rectè procedat id experimentum, debet fieri in tubo duobus orificiis prædito, cujus superius obturatum sit vesica porcina prius madefacta, quo strictè obtendatur, id præterea usui erit ad observationem alterius circumstantiæ raræ, scilicet quamprimum argentum vivum infrà tendet, membranam obturantem extensam & depressam iri versus tubi fundum, cujus rei ratio est, eam gravatam iri à columna aëris crassi, valde gravis, absente simili infra eam sustinente.

XXXVIII. *Alia circumstantia.*

QUOD si pertundatur vesica ea acicula, hæcque tantillum retrahatur, quo concedatur introitus particulæ ejus aëris crassi extra gravantis, atque illico obturetur foramen, aër crassus qui subiit, expanditur circa vesicam cyprini, premit, ac minus vel magis rugosam efficit, pro majori aut minori copia aëris subingressi.

XXXIX. *Utilitas hujus experimenti*

EXPERIMENTUM hoc utile erit ad errore liberandos eos, quibus lectio Aristotelis persuasit aërem ad decuplum rarefactum, naturam necessariò immutare, ignisque formam induere: falsitas enim hujus figmenti liquide probabitur, ostenso, Aerem in ea Cyprini vesica inclusum, plurimùm ultra centuplum rarefieri nulla conspicua formæ mutatione.

XL. *Argentum vivum posse subsistere ad diversas altitudines.*

SUPRA verba faciens de altitudine, ad quam subsistit argentum vivum in tubo, limites ei concessi XXVII. pollices cum semisse: Ea usus sum altitudine, utpote maxime

ordinaria,

ordinaria, qualis apud Parisienses observatur: Cæterum, certum est, ut præcise loquamur, eam aliquando majorem, aliquando minorem esse, quia aer juxta temporum mutationes potest gravior vel levior esse.

XLI. *Intensum frigus non immutare altitudinem vivi argenti, & quibus de causis ea possit immutari.*

INTER experimenta hac super re facta hoc eximium est: Etsi experientia mihi constet aerem frigore condensari, non tamen observare licuit à magno frigore ullam inductam mutationem circa altitudinem argenti vivi in tubo: Ratio meo judicio est, quod frigus propemodum æquale existens in maxima parte superficiei terræ, aer regionem unam non deserit in aliam migraturus, in augmentum ejus molis vel quantitatis cessurus; sed cùm condensatio solùm fiat supernè deorsum, eadem est aeris quantitas quæ gravat super eundem terræ locum: ita ut quicquid variationis in gravitate aeris potest contingere, id solum imputandum veniat majori, vel minori exhalationum aut vaporum copiæ, quam concipit uno tempore magis quàm alio, & ventis modo supernè deorsum, modo infernè sursum flantibus.

XLII. *Æstatis calorem, neque frigus hyemis dilatare aut condensare sensibiliter materiam subtilem tubo contentam.*

QUOAD diversitatem, quæ in altitudine Argenti vivi accidere potest, eo quod materia subtilis, quæ summitatem tubi occupat, æstatis calore dilatari potest, aut hyemis rigore condensari, ea sensibilis esse nequit. Experientia enim ostendit, si ab igne calescat ea materia, atque intensiori calore quam quem inducere valet Sol, non ideo Argentum vivum descendere: sed si æstatis calor invalidus sit ad eam sensibiliter dilatandam, hyemis frigus eo minus efficax esse in condensando.

XLIII. *Quam maxima sit differentia variarum altitudinum argenti vivi.*

CÆTERUM, qualiscunque causa sit exaltationis vel depressionis Argenti vivi in tubo, cujus rei experientia continua fieri debet; maxima altitudo quam abhinc XV. annis observare licuit in tubo, ad eandem rem destinato, fuit tantùm XXVIII. pollicum & quatuor linearum: minima fuit XXVI. pollicum, VI. linearum: ita ut maximum discrimen variarum earum altitudinum argenti vivi, fuerit tantum XXI. linearum.

XLIV. *Argentum vivum subsistere debere ad diversas altitudines in locis variè elevatis.*

QUANDOQUIDEM omnia ea varia experimenta persuadent nobis gravitatem aeris eam esse, quæ sustinet, aut ad ascensum impellit argentum vivum in tubo, nulla supposita in totali massa aeris mutatione, facile est modum concipere, quo mediante necessario continget mutatio in altitudine argenti vivi: Eam ob rem, experimentum fiat

duobus

duobus in locis differentibus, quorum unus quam depressior fieri poterit, eligatur alter quam altissimus: Nam minori existente quantitate aeris gravantis supra locum altissimum, argentum vivum ibi sustinebitur ad minorem altitudinem, quàm in loco infimo.

XLV. *1. Experimentum.* TENTATURUS autem an experientia ratiocinio consentiret, tubum argento vivo implevi, tripedalem cum semisse, eóque inverso in vas sufficienter concavum & strictissimum, in quod ordinariè se exoneravit, utrumque insevi in ligni fragmentum ad eam rem fabrefactum: Tota autem machina cùm hinc inde portatilis esset, absque ullo liquidorum effusionis metu, eam transferri jussi usque ad superficiem fluvii Sequanæ eo tempore in gelu concreti, atque exactissimè observavi stationem Mercurii: postmodum conscendi unam è turrib. ædium Beatæ Virginis, elevatam supra locum ad quem descenderam primum experimentum facturus, ad altitudinem XXXVI. decempedarum, observavi Mercurium minus altum esse in tubo fere tribus lineis, hoc est, propemodum quarta pollicis parte.

XLVI. *Aliud experimentum sensibilius.* NON absimile quid tentatum in Avernia, ubi facto experimento in infimo loco urbis Claromontii, periculum quoque factum in cacumine montis vicini, *Puy du Domè* dicti, elevati circiter quingentis decempedis ultra locum primo experimento destinatum: ac differentia altitudinum mercurii reperta est paulo amplior tribus pollicibus.

XLVII. *Modus investigandi aeris altitudinem.* CUM Experimentum illud, magis quam meum sensibus sit obvium, si modo, quod existimo, factum est quàm accuratissime, inde elicere possumus modum satis facilem noscendi quousque tota aeris massa pertingere possit, supposito eum ubique æque condensatum esse, ut in terræ superficie: nam, cùm ablatis quingentis decempedis aeris vas superantibus, in quod demersus tubus, mercurius depressionem passus sit trium pollicum, argumentum hoc est quingentas aeris decempedas æquiponderare tribus pollicibus Mercurii, ac proinde altitudinem totius massæ aeris, quæ æquiponderat cum altitudine, XXVII. pollicum & semis, esse 4583. decempedarum cum tertia parte.

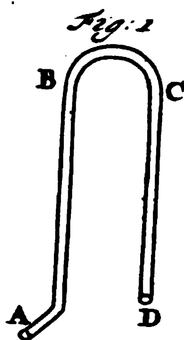
XLVIII. *Mercurium tubo contentum omnino descensurum si abesset aer crassus summum vasis gravans.* QUEMADMODUM ergo, cùm minor est altitudo aeris crassioris, gravantis mercurium vase contentum, infertur eum, qui tubo continetur, debere reperiri ad minorem altitudinem; Ita etiam, supposito omnino abesse

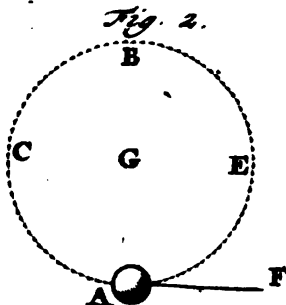
crassum

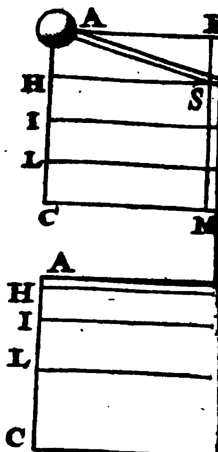
crassum illum aerem, supra gravantem, concludendum superest, mercuriū omnino descensurum, ita ut qui tubo continetur ad perpendiculum respondeat illi, qui est in vase.

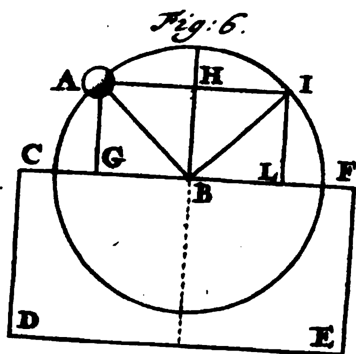
CENSUERUNT quidam impossibile esse observare, num hac in re ratio & experientia consentiant, tum quia deest mons ejus celsitudinis, qui nos elevet ultra altissimam aeris superficiem, tum quia si adesset, nullus moram ibi facere posset, quia inspiraretur aer nimium subtilis: sed modum excogitavi, qui ambas has difficultates superavit, cujus ope licuit mihi rem consequi: modus is pendet à constructione certi cujusdam cubiculi, cujus muri sint diaphani, ita ut extra illud constituti, sine periculo transpicere queant id quod intus geritur, machinam ergo vitream fabrefieri curavi, quam figura apposita refert: B C. tubus est longitudinem XXVII. pollicum & semis excedens, apertus juxta C A B. magna est cavitas, quæ communicat cum B C. per partem B L. occlusam ad latus A D. E parvus est tubus vitreus, occlusus ad extremum D. & qui prodiens extra cubiculum, aut cavitatem A B. per partem F E. hiat in extremo E. præterea, parvo illi tubo inest foramen ad F. ubi extra ferruminatum cum vitro A B. ita ut cavitas tubuli communicet cum magna cavitate A B. mediante parvo foramine F. Tandem, adest præterea parvus tubus B G. per quem aeri exteriori commercium esse potest cum aere tubi A B C. XLIX. *Descriptio machinæ cujusdam ad experimentum constructa.* *Tab. 1. Fig. 7.*

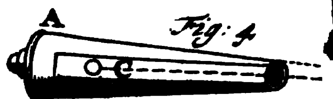
ILLICO obturo foramen G. vesica porcina, postea inverso omnino tubo, ita ut extremitas C. sursum spectet, in fundo argentum vivum per foramen E. quod initio decidit solum in tubulum D F E. quod ibi explet usque ad F. illud quod postea effundo incidit per foramen, quod est eo in loco repleturum cavitatem A B. quæ ambit tubulum, quem repleo ad altitudinem B. demum adimpleo reliquum magnæ cavitatis, infundendo mercurium per foramen C. quousque ascendat ad foramen E. quod membrana è vesica porcina occludo: demum iterum infundo argentum vivum per foramen C. inde omnino adimpleo tubum B C. Hoc facto, digito obturo foramen illud C. & inversa, pro more, tota machina, solo argento vivo plena, eam immergo in vas argentum vivum etiam continens: Tum capacitas A F. effunditur usque ad I L. & eodem tempore tubulus D F E. depletur quoque ad parem altitudinem, ac L. *Usus machinæ præcedentis.*


Fig: 1
B
C
A
D


Fig. 2.
B
C
G
E
A
F


A
H
S
I
L
C
A
H
I
L
C


Fig: 6.
A
H
I
C
G
L
F
B
D
E


A
Fig: 4
C

LIII. *Cur gravitas aeris sola non sursum impellat aquam in siphonem. Tab. 2. Fig. 1.*

PERGENTES in explicatione rerum maximè notabilium circa res hydraulicas, reddamus jam rationem siphonis. Supponamus ergo siphonem, qualis depingitur hic ABCD. cujus minor ramus CD. demersus sit in vas aqua plenum: Hoc facto, aer ut pluries diximus, aquæ incumbens, eam sursum impulsurus non est in siphonem, quia superest alius aer in siphone illi prohibens ingressum.

LIV. *Quæ sit causa ascensus aquæ in siphonem.*

SED si attrahatur aqua è vase in siphonem, sive sugendo, ori admoto osculo A. sive aliter, ita ut omnino aqua adimpleatur, & postmodum os removeatur ab orificio A. tunc procul dubio aqua effluet ac fluere perget, quousque ramusculus C D. demersus manebit in aqua vasis: hæc verò ratio est, quia interea dum ibi mergitur, verum est vim aeris incumbentis aquæ vasis, quique intendit eum sursum impellere in eum ramum, non esse sensibiliter majorem vel minorem vi aeris, quæ repellere conatur, quando exitum molitur per foramen alterius rami: Sed quia vis utriusque illius aeris infringitur à copia gravitatis aquæ, quam quisque eorum impellere tentat; ac gravitas aquæ in longiori ramo contentæ, major est ea quam continet minor ramus, sequitur plus superesse virium aeri, qui agit in aquam vasis, ad eam sursum impellendam in minorem ramum, quam residui insit alteri ad eam repellendam. Ita ut revera illam eò ascendere cogat, atque ad exitum per alterum latus impellat, quantumvis resistat aer obnitens.

LV. *Quanta debeat esse altitudo ramorum siphonis ut aqua eò ascendat.*

SUPPONO hic ramos siphonis non excedere altitudinem liquoris, quem aer valeret sustinere in tubo erectè posito, quia si longioris essent, liquor quo repletus sipho foret, dividi deberet sursum vergens, ac descendere ex utraque parte in duos ramos; experientia id comprobante.

LVI. *Quomodo aer follem subintret.*

POSITIS his omnibus differentiis, è re fore non credo multis explicare, quomodo Aer ingrediatur & excipiatur folle, nam clarum est id fieri, quia ejus parietes ab invicem discedunt aerémque pellunt, qui cùm neutram in partem progredi possit, quia omnia repleta sunt; vel saltem cùm non detur illi ingressus per follis osculum, ea facilitate & necessitate qua opus foret ad replendum sat citò spatium, quod deserunt parietes, dum explicantur, is

contra se reflectitur, ingrediturque cum facilitate & celeritate per follis foramina.

LVII. *Quomodo aerem respiratione attrahamus.* HIC apposite adnotare licet, nos eodem propemodo aerem mediante respiratione admittere: certum enim est, musculos pectoris & abdominis, corpus disponere ad amplitudinem, & majus spatium acquirendum: quò fit ut aer impellatur in cavum pulmonum per os & nares.

LVIII. *Cur nulla percipiatur difficultas in respirando.* HIC unica difficultas potest occurrere, scilicet, quod cum sustineamus sat magnum numerum columnarum aeris, quæ omnes graves sunt, quæque incumbentes superficiei externæ nostri corporis compellunt id foris intro, videatur futurum ut succedat aliqua respirationis difficultas ad superandam eam resistentiam; Sed facile est respondere. Nam, si adsint quæ compellant foris intro, adsunt quoque plurimæ aliæ, quæ per nares & os ingressæ ad cavitatem usque ventriculi, impellunt intro foras: id quod æquilibrium efficit inter duas illas vires aut facultates, idque in causa est, ut nulla possit succedere in respirando difficultas; aut si fortè quæpiam accidat, ea aliunde repetenda sit.

LIX. *Quomodo fiat simplex aeris suctio.* SUCTIO aeris mediante calamo, non alio pacto quam respiratio peragitur: Eodem enim modo accidit, ac si os prolongaretur ad longitudinem ejus calami.

LX. *Unde pendeat difficultas si suctione alliciendus liquor gravis.* SI verò calamus immergeretur in liquorem gravem, quem conaremur suctione attrahere, eo major percipi deberet difficultas, quo major sursum adduceretur liquoris quantitas; quia liquor ille sua gravitate repellens aerem exteriorem, qui intendit eum sursum in calamum impellere, impedit quo minus pellat & adjuvet aerem, qui est in nostris pulmonibus quantum consuetum erat. Eo pacto aer in pulmonibus nostris conceptus infirmior redditur, eóque præcisè minus virium habet, ad pellendum intro foras, aere qui superficiem exteriorem corporis ambit ad repellendum foris intro, quàm liquor per calamum impulsus habet gravitatis.

LXI. *Quis sit usus cucurbitularum.* FINEM imponam dicendis de his motuum speciebus, explicatione tradita elevationis, quæ contingit in carne ab admotis per Chirurgos cucurbitulis, quas vulgariter sic adhibent, ut accepto segmine chartæ lusoriæ, in rotundam præcise figuram, imponant illi quatuor brevissimas minutas candelas cereas, quas accendunt, & admovent

vent tantum parvum candelabrum cuipiam parti corporis; demum omnes illas candelas cucurbitula cooperiant, eam non ante immediate carni admoventes, quam sufficienter aer in ea contentus fuerit calefactus: Illico autem ab admotione extinguuntur candelæ, cutisque percipitur tumefieri & attolli.

QUO percipiatur ratio hujus experimenti, notandum est, exiguo illo tempore quo accensæ candelæ manent, aerem quantumvis agitatum aut expansum à flamma, tantum tamen premere carnem ac antè, quia cucurbitula, quæ nondum omnino est depressa, tunc non impedit quin idem illius sit pondus cum eo, quod inerat ante dilatationem: Non eadem est ratio ab extinctis candelis per applicationem immediatam cucurbitularum supra corpus: tunc enim aer ibi conclusus non amplius premitur ab ambiente: utque paulatim de calore ei decedit, non tantùm habet virium ad conservandam eam expansionem, quam ejus agitatio, ipsi comparaverat. Ita ut, cùm cæteræ omnes corporis partes continuò premantur ab aere ambiente, qui cucurbitulam ad corpus quoque impellit, necessario hinc sequitur ut unus alterum subintret, h. e. ut caro in cucurbitulam intrudatur, ubi cogit aerem condensari. LXII. *Cur cutis tumida fiat.*

ANIMADVERSIO IX.

AERIS pondus alio exemplo elucescit, si duo *Marmora* tersa, & ad levitatem summam artificio perducta, inter se copulentur, stricteque cohæreant; eo in casu, experimur *Marmor* inferius, etsi trium digitorum latitudinem non excedat, sexaginta tamen librarum pondus, absque secretionis periculo sustinere. Quoniam ea est Aeris vis, ut Marmor inferius, non minus ab Aere subjecto prematur, attollaturque, quam superius Marmor à columna ejusdem pellitur ac deprimitur. Uti *artic.* XI. explicatum est.

VERUM huic Experimento adversari videtur quod duo eadem Marmora, si in Boiliana Machina suspendantur, omni Aere extracto; non tamen inde divellantur; sed unita manent, & intimum adhuc *Nexum* tuentur. Ut huic difficultati succurratur, animadvertendum est, in Aere, qui nobis circumfluit, triplicem inveniri mate-

riam; *Crassam*, quæ utpote è Terræ, Aquæ, aliorumque corporum particulis composita, non Vitrum, non alia solida corpora subire valet. *Subtiliorem*, quæ crassiorem penetrat, eamque, quemadmodum calx Arenæ commiscetur, pervadit ac ingeritur: *Ætherem*, seu materiam subtilem, cui subtilioris Aeris portio innatat, & illi, ad modum calcis, Aquæ confusæ, confunditur.

DUO igitur marmora lævigata, crassiore Aere è vase exhausto, haud separantur, firmiterque adhuc sibi mutuò cohærent: quoniam subtilioris Aeris portio, qui vitrum ingreditur, ob arctum illorum nexum, inter illa irrumpere non potis est: Quo fit ut subjectum *Marmor* non delabi queat, quin puriorem illam substantiam urgeat, & ad ascensum adigat: cumque illa obluctetur, magisque resistat, quam ut ab incumbente corpore constringi possit, mirum non est, si unum Marmor ab altero non divellatur.

SI roges, quo pacto igitur duo Marmora tersa post unionem separantur, divortiumque faciunt? Respondeo, cum in usu sit, Marmoribus conjungendis, Oleum, aut spiritum Vini adhibere, fit, ut crassiore Aere è Machina expulso, *Bullæ* Aereæ ex oleo, aut spiritu Vini confestim oriantur, quæ ab incluso intra earum cavitates Æthere turgentes, Marmora distrahunt, eorumque vinculum solvunt.

ULTERIUS objici potest contra Aeris pondus, *cap.* XII. assertum, quod Aquæ aut Hydrargyri elevatio Aeris gravitati adscribenda non sit; quandoquidem in Vase undique obserato, sic ut nihil propemodum Aeris incumbat: aut in loco undequaque obstructo, *Mercurius* nihilominus, eandem altitudinem assequatur: quemadmodum in Machina pneumatica observare licet, ubi Aer externus penitus removetur interiori duntaxat superstite.

TOLLETUR quoque hæc difficultas, si perpendatur non minorem *Aeri* intercluso vim inesse ad *Mercurium* fulciendum, quam externo; eo quod Machinæ lateribus innixus, eandem premendi constringendique potentiam obtinet: Non sic intelligendo, quod Aer interior tantum pondere valeat, ac qui foris expanditur: sed quod pari *elastica* vi donetur, eluctetur que ut in libertatem se asserat. Id in Boyliana machina claro experimento comprobatur.

batur. Nam si intra Recipiens vitrea phiala admittatur, quæ planis superficiebus constet, ubi externus Aer eductus fuerit, is qui phiala includitur, vi sua elastica eam effringet, ac in varia frusta partietur; quoniam deest externus Aer, qui interioris vim repellat, ac impetum sese explicantis sustineat.

CAP. XIII.

De determinatione Motus.

I. *Quid sit determinatio motus*

CUM corpus in aliquam partem movetur, eam dispositionem vel inclinationem in illam partem potiùs quàm in aliam, vocamus motus Determinationem.

II. *Determinationem à motu distinguus. 1. probatio.*

DETERMINATIO est modus entis à motu distinctus, & cujus quantitas potest eadem manere, dum motus augetur vel minuitur: Ita *lapis*, qui in aerem liberè cadit, certam habet motus quantitatem, eodemque tempore certam quantitatem determinationis à suprà ad infrà: Quod si ad transversum projiceretur, ab eodem loco è quo prima vice fuit projectus, ita ut eodem tempore terram attigisset, eandem quantitatem ejus determinationis tantùm habuisset, & interea plus Motus habuisset.

III. *2. Probatio*

PROBATUR iterum determinationem à motu differre, eo quod ab alia causa pendeat quam motus; id ostenditur exemplo *pilæ* à reticulo impulsæ: ejus enim motus à robore pendet reticulum movente, cùm determinatio ad certum locum, pendeat à situ ejusdem reticuli.

IV. *Corpus aliquod ex se ad latus non inclinare, sed ad motum rectilineum.*

UT quæque res, quantùm illi concessum est, servat suum Entitatis modum, constat corpus quod moveri aliquando incepit cum certa determinatione, eam perpetuò conservaturum, h. e. id perpetuò linea recta processurum, quandoquidem sola determinatio naturalis est corpori mobili: Ideo cum superiùs diximus, ubi corpus ad lineam rectam movebatur, necessarium esse, ut alia corpora moverentur in annuli formam, non cogitandum ea quæ sicà linea recta deflectunt, ex se eam deflexionem affectare, sed potius concipiendum est, ad id illa adigi ab occursu & dispositione aliorum corporum.

V. *Omne corpus quod in gyrum movetur, coactè moveri.*

SIC, quod infrà ostendemus, cùm videbimus corpus motu suo quadrati latera describere, concludemus iis in locis, in quibus determinationis mutatio facta est, de-

flectere coactum fuisse ab occursu aliorum corporum, quorum resistentiam superare non potuit; Sic, si videmus corpus describere figuram octo laterum, dicendum erit octies coactum fuisse, ut deflecteret: Cùm autem circulus æquipolleat figuræ laterum indefinitum numerum obtinenti, sequitur hinc corpus in gyrum actum singulis momomentis cogi secedere, sive ob indesinentem resistentiam corporum illi in via occurrentium, sive quia cohiberur à re quapiam, quæ detinet continuò in certa distantia & peragere circulum inceptum cogit: qua absente certum est, nunquam lineam incurvam descripturum.

VI. *Coactione desinente, describere debere Tangentem circuli quem describebat. Tab 2. Fig. 2.*

EXEMPLI gratia, si corpus A. motu suo describit partem circuli BCD. id necesse est continuò deflectere ob quampiam causarum memoratarum: si autem ubi attigit punctum D. absit omnis causa cogens, sive quia corpora occurrentia tunc nullatenus obsistant, sive quia filum, quod velut annexum tenebat ad centrum G. quodque impediebat ab eo removeri, abruptum sit, non perget in descriptione arcus DEB. sed lineam rectam describet, quæ quam directissime concurret cum arcu CD. hoc est, corpus illud descripturum lineam DF. quæ est *Tangens* illius circuli, quæque circumferentia sua quam minimum circulum efficit, ac quæ, ut vides, à suo centro magis ac magis recedit; Id autem innumeræ experientiæ confirmant.

VII. *Corpora in gyrum acta à centro conari, quod describunt, deflectere, ac cætera ad centrum allicere*

QUIA autem corpus, quod movetur, semper tendit ad describendam lineam, quam descripturum esset liberum existens; atque id quod dictum est de corpore A. genericè quoque de quocunque alio corpore dici debeat, concludendum est corpora in gyrum mota conari semper à centro in motu abire, quod eo majori vi perficere debent, quò celeriùs moventur: Sic, si maxima pars spatii, circumferentia BCDE. comprehensi, plena esset corporibus in gyrum actis circa centrum G. impellerent omnia corpora circumstantia, ac ab eo centro repellerent, quantùm in ipsis esset; si autem his locus negaretur quo possent confugere, cogerentur, locum aliis cessura, ad ea accedere: non secus ac demersa manu in cadum aqua plenum, cogitur aqua, locum manui cessura, à fundo secedere, ad quod ejus gravitas innata tendebat.

VIII. *Corpus quod dum movetur occurrit alteri quod emovere nequit, reflecti debere.*

HOC satis notum est, corpori de suo motu decedere prout de eo alteri communicat; sed supposito nullatenus

com-

communicare (abstrahimus enim hic quid corpori posset contingere ratione mollitiei, gravitatis, aut figuræ) nil nos cogit ut credamus id debere vel tantillum remittere de celeritate; Ideò si corpus dum movetur obviam aliud habeat, quod non commoveat, concludere debemus illud motum continuaturum eadem, qua antea, celeritate: At ut corpus quod nequit commovere obstaculo est suæ determinationi, necessariò commutare debet eam quam ante habuerat in aliam, h. e. debere id reflecti.

SECUNDA hæc determinatio potest quidem primæ contrariari: sed quia notio, quam habemus de motu reflexo non differt ab ea, quam concipimus de directo, dicendum nobis est nullam inter eos esse contrarietatem, atque unum tantùm esse continuationem alterius: ac proinde nullum esse momentum quietis in puncto reflexionis, quod Philosophorum aliqui fingunt. IX. *Nullum esse quietis momentum in motu reflexo.*

ADDE his, si corpus, quod erat in motu, uno momento ad quietem veniret, eum suum modum essendi omnino commutasse in contrarium necesse est, in quo eadem ratione omnino ipsi perseverandum foret, ac si integro sæculo quievisset: non secus ac si corpus, quod aliquo tempore fuit quadratum, figuram rotundam adipiscatur ad momentum, tantum necessitatis incumbit, ut eam servet figuram, ac si ante perpetua illi fuisset. X. *Reflexionem futuram impossibilem si adesset momentum quietis.*

QUANDO corpus in aliud ad perpendiculum decidit, durum & inconcussum, patet reflexionem ad lineam eandem debere fieri, ad quam id corpus ante motum fuerat: nulla enim subest ratio, cur in partem unam potius quàm in aliam vergat; sic subest solùm difficultas, cùm linea, intra quam mobile motum inchoavit, facit angulos obliquos cùm superficie corporis in quod decidit: Sed quæ super his excogitanda sunt, pendent ex dicendis de compositione motus, deque ejus determinatione. XI. *Corpus quod perpendiculariter super aliud cadit, reflecti debere perpendiculariter.*

CAP. XIV.

De compositione Motus, & de ejus Determinatione.

OMNIS motus, qui ab una vel pluribus causis pendet, is est quem compositum vocamus: sic si vis aliqua egisset in corpus A. quo moveretur secundum lineam AB. & si eodem tempore alia vis egisset in corpus idem A. ut motum iniret secundum lineam AC. motus exurgens ex I. *Quid sit motus compositus.* *Tab. 2. Fig. 3.*

ex actione duarum earum virium, vel earum duarum causarum, diceretur motus Compositus.

II. *Quomodo determinare liceat motum compositum ex duobus aliis motibus diversis.*

QUO jam determinemus ad quam lineam motus peragi debeat, cùm sic à duabus causis pendet, describantur duæ illæ lineæ intra quas, mobile deberet ferri, si unaquæque earum causarum effectum suum seorsim proderet: Exempli gratia, si prima causa debet certo tempore promovere corpus A. à loco in quo est, usque ad B. secunda autem id eodem tempore promovere debet usque ad C. describe lineas A B A C. postea, diviso tempore intra cujus spatium debet peragi ille motus, in quot partes æquales libuerit; dividatur postea linea A B. in totidem partes, ad puncta E F G. Itidem dividatur linea A C. in totidem partes, ad puncta HIL. ita ut si prima causa solitaria ageret, corpus A. deberet occurrere post primam partem temporis ad punctum E. post secundam, ad punctum F. post tertiam ad punctum G; post quartam, ad punctum B. Atque si secunda causa solitaria effectum suum ederet, corpus A. post primam partem temporis debeat occurrere ad punctum H; post secundam, ad punctum I. post tertiam ad punctum L; & post quartam ad punctum C. Describe postea lineas rectas E M, F N, G O, B D, parallelas ad lineam A C, & lineas H P, I Q, L R, C D. parallelas ad lineam A B. hoc facto, puncta S T V D ubi lineæ hæ se intersecant, determinabunt lineam intra quam fieri debet motus compositus.

Tab. 2. Fig. 1.

III. *Demonstratio motus compositi.*

CERTUM enim est satis fieri primæ causæ, asserendo post primam temporis partem, mobile debere occurrere in linea E M atque secundæ satisfieri, asserendo eodem tempore debere occurrere in linea H P. Ideo simul satisfit duabus iis causis dicendo, mobile debere occurrere eodem tempore intra has duas lineas EM. HP. quod impossibile esset nisi occurreret ad punctum S. suorum concursuum. Itidem certum satisfieri primæ causæ, dicendo circa finem secundæ partis temporis, mobile debere occurrere intra lineam F N. & secundæ satisfieri dicendo, eodem momento debere reperiri in linea I Q. Ac proinde certum est, quo simul satisfiat duabus iis causis, debere reperiri eodem tempore intra duas has lineas, scilicet ad punctum T. quod est concursuum mutuorum locus; Sic probabitur mobile reperiri debere ad punctum V. ubi est concursus linearum

Tab 2. Fig. 1.

GO;

GO, LR, ad satisfaciendum duabus illis causis, tandem ad punctum D ubi lineæ B D. & C D. se intersecant.

ANIMADVERSIO X.

TALIS motus potest vulgari exemplo demonstrari. Supponatur navigium ab A in B motu horizontali transferri, ac eodem tempore globum ex mali vertice A deorsum propelli. Is globus composito motu impulsus, per Diagonalem ASTUD sic perget, ut malum nunquam derelinquat, nam ubi malus ad E appulerit, globus in S. aderit: Cum navigium ad B appulerit, globus erit in D, & ad mali pedem delabetur. Quinimo si telum è pede mali sursum emittatur, licet navigium motu velocissimo agitetur, telum ad mali pedem decidet, nec ab eo unquam recedet. Eo quod duobus motibus feratur, uno scilicet horizontali, seu ad libellam, quem à navigio accipit; altero sursum, seu perpendiculari, qui ab Arcu communicatur.

IV. Per quod linearum genus possit fieri motus compositus.

CUM quisque motus simplex æqualis est, uti suppositum est in prima figura, motus compositus fit ad lineam rectam: Ac cùm unusquisque motus simplex inæqualis est, ut supponitur in secunda, motus fit ad lineam diversimodè incurvam pro diversitate inæqualitatum motuum simplicium.

V. Quomodo determinandus motus compositus ex pluribus quam duobus simplicibus.

SI plures quam duæ causæ concurrant simul ad productionem motus compositi, sic illum determinabitis: Primùm notabitis lineam ad quam corpus ferri deberet, quo satisfiat exigentiæ duarum causarum: deinde accipiendo motum in ea linea, utpote pendentem ab unica causa, determinabitis lineam, quam debet describere, quò satisfiat illi causæ, & tertiæ, & sic deinceps, si adsit quarta vel quinta causa, quæ edat effectum peculiarem.

VI. Motum globi tormenti aneì esse compositum

NON difficile judicatu, tormenti bellici globum, quem ignis pellit quasi emoturus à perpendiculo, lineam incurvam describere, similem lineæ figuræ secundæ; quippe duæ ad ejus motum concurrunt causæ, quarum prima, quæ protrudit globum ad perpendiculum, vis debet remitti, quia paulisper communicat de suo motu aeri, quem loco movet: secunda autem augeri viribus debet, cum experientia nos doceat casum corporum gravium lentiorem esse initio quam in progressu.

ÆQUI-

VII. *Rectitudinem qua feritur scopus comprobare descensum globi.*

ÆQUITAS & peritia libratoris tormenti bellici, qua scopum ferit, amovere nos non debet ab ea cogitatione; neque ideo credendum, globum statim ac emissus est, describere lineam rectam: nam si animadvertatur spissitudinem tormenti non undique esse æqualem, ac lineam collineationis AB. quæ statim supra lineam directionis CD. occurrebat, ad aliquam inde distantiam inde infrà abire, inferetur, si recta feriatur scopus B. indubium esse, globum depressum esse, alias altiùs scopo directus fuisse.

VIII. *Quia determinatio composita.*

UT dantur Motus compositi, dantur quoque Determinationes compositæ, eæque adesse possunt etiam cùm motus omnes simplices sunt: Dicimus autem Determinationem constare ex duabus aliis, quando corpus quod movetur ad lineam simplicem, & progreditur ad certum locum, progreditur quoque eodem tempore ad loca duo differentia: Sic supposito corpus A. moveri motu simplici ab A ad B ut accedit quoque eodem tempore & indesinenter à lineis BC, BD. dicemus determinationem, quæ id defert ab A ad B. conflari ex duabus aliis, quarum una impellit illud ab A ad D; altera eodem tempore id promovet ad A ad C, quæ sunt quantitates progressus ad duo illa loca differentia.

IX. *Eandem determinationem posse componi ex diversis determinationibus. Tab. 2. Fig. 5.*

POST consideratam unam determinationem tanquam compositam ex duabus determinationibus simplicibus, ea iterum potest considerari quasi composita ex innumeris aliis, sic determinatio ab A ad B potest considerari rursus tanquam composita ex determinationibus ab A versus E & ab A versus F. quia ubi corpus A transit à loco in quo est usque ad B continuo quoque accedit ad lineas BE, BF, à quibus distabat per quantitates linearum AE, AF.

X. *Non esse necesse perpendere omnes diversas determinationes è quibus una quapiam potest constitui.*

AT non est necesse perpendere omnes diversas determinationes simplices, quæ unam constituere possunt: sufficit eas in considerationem adducere, quæ usui esse possunt ad explicationem quarundam difficultatum, in eo imitati Geometras, qui non ab eodem puncto omnes lineas deducunt, quæ inde elici possunt, iis solùm contenti, quas censent ad suas demonstrationes utiles esse.

CAP. XV.

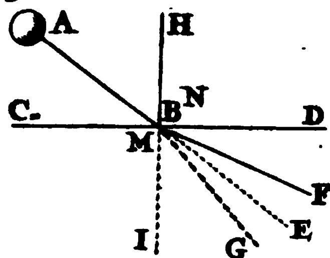
De Reflectione & Refractione.

QUO utilitatis quidpiam è stabilitis à nobis exsurgat, ea in usum ducemus ad explicandum modum, quo fiunt Reflexio & Refractio: Sed ut caveamus errorem in quem lapsi sunt antiqui, qui hæc ab invicem non distinxerunt, notabimus hic *Reflexionis* voce, nos hic solùm intelligere aversionem, vel determinationis variationem corpori in motu constituto accidentem, ad occursum alterius quem penetrare impotens est: Cùm per *Refractionem*, intelligamus, deflexionem, aut determinationis mutationem corpori contingentem, ubi à medio ad aliud transit, quod majori aut minori facilitate id excipit. I. *Quid reflectio & refractio.*

SUPPONAMUS exempli gratia corpus A, quod perfecte durum est, moveri motu simplici secundum lineam A B. ac obviam habere corpus C D E F. quòd quoque suppono pari duritie donatum & omnino inconcussibile: ac proinde juxta ea quæ à nobis constituta sunt, corpus A in motu suo pergere debet; quandoquidem de suo motu nihil communicat, debétque etiam reflecti, cùm non possit ulterius ferri: Sed videamus quò, & à qua parte; Ne verò hic multiplicitas difficultatum emergat, missum faciamus quid futurum sit ratione illius magnitudinis, figuræ & gravitatis: fingamus etiamnum aerem nequaquam obsistere, atque eadem semper celeritate cieri. II. *Reflexionis exemplum.*

EO supposito, describamus circulum à centro B & ab intervallo B A, ac perpendamus, quandoquidem corpus A pervenit certo tempore à circumferentia circuli illius ad centrum usque, debere quoque æquali tempore reduci ab eodem centro usque ad aliquod punctum circumferentiæ illius circuli: Sed quo id punctum in particulari determinetur, ducamus per puncta A & B lineas rectas A G, B H. perpendiculares ad superficiem C F, & lineam A H I. parallelam ad eandem superficiem: & animadvertamus quamvis corpus A. moveatur motu simplici, verissimum tamen esse respectu corporis C D, E F, ejus determinationem in linea A B, constare ex duabus aliis, quarum una id promovet à sinistra ad dextram, ad quantitatem lineæ A H, aut ejus æqualis G B, altera autem id supernè deorsum impellit versus G B, ad quantitatem lineæ A G. III. *Angulum reflexionis æqualem esse angulo incidentiæ. Tab. 2. Fig. 6.*

Ob-


Fig: 1
A
H
N
C
B
D
M
F
E
I
G

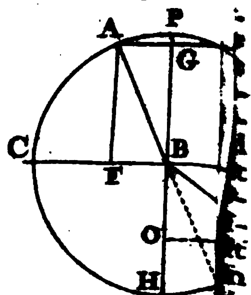
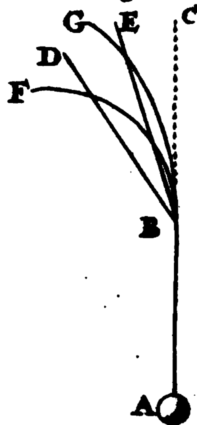
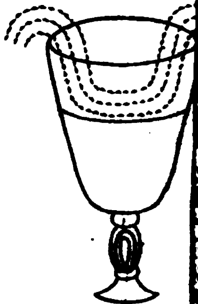

Fig: 2
A
P
G
C
B
F
O
H


Fig: 5.
A
B
C
D
E


Fig: 6.
G
E
C
D
F
B
A


Fig: 7

pendicularis ad superficiem CD. quæ dirimit duo illa media, designaturque species Refractionis per remotionem, vel approximationem mobilis ab ea perpendiculari: e. g. si mobile quod percucurrit lineam AB. deflectendo in motu pergat secundum lineam BF. Hæc fit recedendo à perpendiculari: Si autem motum continuasset secundum lineam BG. futura fuisset Refractio per appropinquationem ad perpendicularem. *Tab. 3. Fig. 2.*

VI. *Corpus quod deflectit insinuare nobis adesse impedimentum in loco à quo deflectit.*

JAMPRIDEM observatæ sunt eæ duæ Refractionis species, sed hactenus omnino obscura fuit ejus causa; licétque pronuntiare rem esse antiquis incognitam, cujus reseratio debetur viro cuidam ævi hujus primario. En quomodo rem utrique explicemus: Cum constet unamquamque rem per se subsistere quantum licet in suo essendi modo, Siquidem experientia nobis ostendit corpus aliquod deserere lineam rectam, secundum quam motum inchoaverat, eodem momento cogitandum est, incidere illi aliquod obstaculum in loco à quo recedit. Ita si ubi corpus A. attingit punctum B. deflectit inde commeaturum versus F. inferre debemus plus obviam occurrere resistentiæ ex parte M. quàm ex parte N. At si deflecteret versus G. firma cum ratione contrarium statueremus, dicentes plus occucurrisse resistentiæ ex loco N. quam ex loco M. *Tab. 3. Fig. 1.*

VII. *Motus recedere a medio quod plus obsistit.*

INVERSO hoc ratiocinio uti possumus ad inferendum quo ex loco fieri debeat deflexio corporis, quod à medio uno in aliud transit; cùm enim jam notum sit inæqualitatem resistentiæ, quæ corpori in motu existente occurrit, ex duobus locis (juxta diversitatem duorum mediorum quæ pertransit) satis validam esse ad corpus id dimovendum, ac cogendum ut secedat à loco, in quos plus renitentiæ occurrit: ubi si aliquando nobis innotuerit plus inesse loco uni quàm alteri, inferemus id deflexurum abeundo à medio, in quo major est resistentia: Ita, si aliquando perspectum fuerit, aquam aere amplius reniti motui globi, censendum est globum, qui in aere motus est ab A. usque ad B. inde in aquam remeaturum, quæ est infra B. deflexurum versus F. sicque à perpendiculari abiturum.

VIII. *Modus determinandi varias species refractionis.*

EA veritas quadrare potest in omnes corporum species & mediorum: Ideo hoc axioma generale statuere possumus, ubi corpus oblique transit à medio in aliud, quod ipsi magis obnititur, id deflexurum recedendo à perpendiculari.

culari.

cusari. E contrà, cum transit à medio in aliud, ubi minus resistentiæ occurrit, futurum est ut deflectat accedendo ad perpendicularem.

IX. *Corpus perpendiculariter decedens in aliud, nullam pati refractionem illud penetrando.*

ID notanter suppono, corpus quod transiturum est ab uno medio in aliud, oblique incidere in superficiem, quæ duo media dirimit, ut id corpus teneatur recedere: Si enim perpendiculariter in eam superficiem incideret, cum obstaculum, vel facilitas ad motum non magis occurrere debeat ex uno loco quàm ex alio, sic nullam deflectionem passurum esset, motúmque susceptum in eadem linea continuare teneretur.

X. *Exemplum motus corporis quod refractionem passurum*

REFRACTIONIS præcisa quantitas corporis alicujus, oblique ab uno medio ad aliud transeuntis, determinabilis est, supposito scilicet qua proportione medium quodpiam plus altero obsistat transitivi mobilis; supponamus e. g. lineam C D. duo media dirimere, cujus superius sit aër, inferius autem, aqua, atque eam aquam duplo plus obniti quam Aërem motui globi A. credamus insuper globum hunc, à decursu lineæ A B. adeo celeri ut momentaneus fuerit, offerre se, Aquam oblique ingressurum: Atque ut res facilior evadat, ne suscipiamus ullam determinationem ejus quod futurum est ratione crassitiei, figuræ & gravitatis globi; credamus etiamnum ejus motum ejusdem semper fuisse æqualitatis in aëre, atque refracta media celeritatis parte ad occursum superficiei aquæ, nihil amplius illi decedere, quamcunque profunditatem penetret; quandoquidem anfractus in sola superficie contingit, atque aqua, quæ omni ex parte æqualiter obnititur, id solum præstare potest, ut globus plus aut minus impendat temporis ad motum in certo spatio, non autem ut reflectat, aut abeat à linea, cujus decursum inchoaverat.

XI. *Refractio quomodo fieri debeat.*

HOC supposito, descriptóque circulo à centro B. & intervallo B A. perpendamus quod globus, ubi pervenerit temporis momento à circuli circumferentia ad centrum usque, ubi media celeritatis parte privatur, necesse esse ut deinceps insumat duo momenta, quò perveniat à centro ad aliquod circumferentiæ punctum: Quo autem determinetur qualenam sit id punctum, notemus, etsi motus illius globi suppositus fuerit esse simplex, ejus determinationem in linea A B. respectu superficiei aquæ, componi nihilominus ex duabus aliis, quarum una eum promovit à

Tab 3. Fig. 2.

læva ad dextram, ab intervallo comprehenso inter lineas AF. BG. perpendiculares ad superficiem aquæ CD. hoc est, ad quantitatem lineæ AG. aut FB. Altera autem supernè deorsum impulit, ab intervallo comprehenso inter parallelas AG, CD. hoc est, ad quantitatem lineæ AF. Notandum est, iterum, superficiem aquæ resistere quidem determinationi, quæ fit supernè deorsum, in qua proinde mutatio quædam futura est, nequaquam autem opponi determinationi à læva in dextram: unde sequitur illam nequaquam mutationem subituram, atque globum eo sensu promotum ad quantitatem FB. per momentum quod impendit in transitu à circumferentia circuli usque ad centrum, duplo amplius promotum iri, duplicato tempore, quod elapsum est in decursu illius centri ad circumferentiam: Sumendo ergo BL. duplum ad BF. & ducendo lineam ELM. perpendicularem ad CD. ea erit linea quam globus pertingere debebit duobus momentis à discessu à puncto B. Sed nobis jam innotuit debere illum pervenire intra id tempus, ad circumferentiam illius circuli: Ideò nobis inferendum est globum eum perventurum eodem tempore & ad illam lineam, atque intra eam circumferentiam, hoc est ad punctum M, ubi se intersecant: Sic priore motu relicto in linea AB. producta versus N. globus deferetur in lineam BM. recedentem à perpendiculari, & refractio futura est ad quantitatem anguli MBN. Ex dictis jam facile inferre est, quod si medium inferiùs facilius se mobili penetrari permisisset, quàm superiùs, Refractione omnino ex adverso futura fuisse, scilicet accedendo ad perpendicularem. *Tab. 9. Fig. 2.*

XII. *Difficultas oriens cum casus motum est obliquum.*

NEQUAQUAM immutatis hypothesibus nostris de diversitate resistentiæ duorum mediorum, & celeritate motus globi, si jam supponamus globum, quo tendat versus punctum B. deserere aliud punctum magis dissitum à puncto P. quam ante supposuimus in altero exemplo, ita ut linea FB. quæ designat quantitatem determinationis à læva ad dextram, major sit media parte radii circuli, ac proinde lineam BL. quæ duplum constituit, major sit radio integro; Ex prima ratiocinatione nostra eliciendum est, lineam ELM. à circulo abituram, húncque non intersecturam: Sicque ratiocinium nostrum, opinor, inferre coget globum eodem tempore pervenire debere ad duo

loca diversa, scilicet & ad lineam illam, & intra circumferentiam circuli, quod est impossibile.

XIII. *Corpus quod oblique nimis in aliud desilit non debere id penetrare.* NON abnuendum est hic subesse errorem, undecunque is manet; Quippe omne ratiocinium, quod ad impossibile ducit, mancum est, sive ex parte materiæ, sive formæ: Ne tamen credatis ullum adesse in ratiocinii forma vitium, quod videtur nos deducere ad concludendam hanc impossibilitatem: dicendum potius est, hac illata, certissimam esse notam, falsitatem latere in quapiam rerum, quas supposuimus: Revera non deest, eo quod supposuerimus globum amissa media celeritatis parte ad occursum superficiei aquæ, non desinere tamen eam pervadere, quanquam casus illius fuerit obliquus; Nam palam facit experientia, in navali prælio globos tormentorum qui admodum oblique superne deorsum explodunter, reflecti ad occursum superficiei maris, ac ferire milites foro navis adversæ impositos; Idem observare est in iis lapidibus, quos infantes in aquam projiciunt, unde variæ refractiones exurgunt.

CAP. XVI.

De Corporibus duris liquoribus immersis.

I. *Situm corporum durorum in liquoribus speciem esse motus.* AD motus doctrinam *referri debent*, quæ dici queunt de loco, quem corpora solida, liquori alicui immersa, prout magis aut minus gravis est, occupatura sunt: moventur enim ea corpora tunc, cùm in liquorem aliquem demerguntur: moventur quoque cùm à fundo ad superficiem emergunt.

II. *Superficiem liquoris gravis vase contenti perpendicularem esse debere.* NE ergo quicquam prætermittamus eorum quæ in posterum usui esse possunt, Supponamus labrum aqua plenum, quale hic A B C D. statimque subeat cogitatio eam aquam esse ad perpendiculum, h. e. ejus superficiem A D. non magis excedere in uno quàm in alio loco: demum ea mente divisa in plurimas columnas, perpendiculares in fundo labri, earum unam speciatim ad examen revocemus, ut E F, G H. notemúsque quamvis Aqua tota hujus columnæ ad motum vergat supernè deorsum, omnino tamen impediri, eo quod exigua filamenta, in quæ tota ejus crassitudo potest dividi, incurvari necesse sit in labri fundo, quo infernè sursum remeare possint: quo in motu impediuntur à mutuo occursu; & quia mutuo se proinde sustinent:

tent: vel etiam quia invicem suffulciuntur per fila aliarum columnarum à lateribus existentium, quæ etiam deorsum feruntur, æque æquali nisu: Ita ut aqua labri suum servatura sit perpendiculum, perfectámque quietem & æquilibrium, nisi præter gravitatem propriam, alia subsit causa, quæ commoveat & exagitet: Hinc evidens est, si quis supponeret aquam labri uno magis quam alio loco eminere, non posse eam eo in statu manere, quia aquæ fila, quæ aliis longiora essent, plus virium essent cæteris habitura ad descensum, ita ut proculdubio illa essent sublevatura, quousque liquoris superficie ad perpendiculum iterum adducta, ad æquilibrium invicem omnia deducerentur: Ideo cum liquor quispiam gravis vase continebitur, censebimus illius gravitatem superficiem ad perpendiculum esse dispositutam, eúmque statum nonnisi à causa extrinseca mutabilem esse.

III. *Corpus durum cujus æquipondium est cum simili mole liquoris, si in hunc demergatur subsistutum in loco in quo collocatum est.*

DEINDE perpendamus si in aquam hujus labri demersum esset corpus solidum, quale I, cujus idem omnino foret æquipondium cum simili aquæ mole, sicut ejus gravitas non magis aut minùs efficeret, quam illa aquæ, cujus locum occupat, nulla subest ratio, cur mutatio sequutura esset in columna E F G H. ideóque corpus id I. mansurum est in loco, ubi constitutum fuisset.

IV. *Qua vi corpus gravius simili alia massa aquæ, ad fundum præceps ferri debet.*

SI autem supponeretur illius corporis gravitatem excedere alteram similis aquæ molis ad certam quantitatem, e. g. unciæ unius, evidens est nullum superstes futurum æquilibrium inter omnes eas aquæ columnas, atque corpus id affectaturum casum in aquæ fundum, non comite ordinaria gravitate, sed solùm vi, qua excedit sibi similem aquæ molem, h. e. vi uniusunciæ; unde sequitur quod si filo suspensum teneretur, ut I L. nullius ponderis, quæcunque gravitas in illo percepta fuisset quamdiu in aere suspensum tenebatur, tunc unciam unam tantum ponderis perceptam iri.

V. *Nos non posse percipere absolutum pondus cujusquam corporis.*

QUONIAM autem Aqua hic solùm in exemplum adducta est, atque ratiocinium adductum in omnem alium liquorem gravem quadrare potest, generice statuere possumus; dum sustinetur corpus grave, à nobis tantum perceptum iri gravitatis excessum, ultra pondus similis massæ liquoris in quo est: Deinceps nulla aderit admirationis causa in experimento à nobis facto circa juvenem

mediocriter obesum, cujus in aere penduli cum pondus esset centum triginta octo librarum, aquæ immersi fuit tantum octo unciarum: At, ut suprà plurimis experimentis ostendimus aerem gravem esse, quando corpus grave in aere percipimus, nobis perspecta esse non potest ejus gravitas absoluta, sed solum pondus, quo superat æqualem massam aeris: Ac proinde, nisi subsit peculiaris quidam morbosus affectus, nunquam nobismet minus graves videri debemus, quam cum aer gravior est.

VI. *Corpus liquore minus grave superare debere, & quare. Tab 3 Fig. 4.*

CONSTAT, si corpus I. de quo paulo suprà suppositum fuisset minus grave ea massa aquæ, cujus occupat locum, columnam EFGH. minus ponderis habituram, quam necesse illi sit, quo sit in æquilibrio, cum residuo aquæ, quæ est in labro: Ideo ea columna ad cedendum impelli deberet, quousque corpus I. deveniat ad superficiem AD. intrà quam depressum manere non posset, nisi quantum opus est, ad occupandum locum quantitatis aquæ, cujus gravitas illius gravitati foret æqualis.

VII. *Modus quo noscetur num corpus durum minus vel magis grave sit æquali massa cujuspiam liquoris*

E dictis duas consequentias eliciemus non parvi momenti; prima est, si deinceps viderimus corpus in aquam demersum, ad imum ferri, nobis indubiam esse notam, id gravius esse simili massa ejus liquoris: Si verò semper supernatet, pro comperto habendum est, minus id grave esse.

VIII. *Modus præcipuus noscendi è duobus liquoribus quinam sit gravior*

SECUNDA est, corpus durum demersum in duos liquores differentes, uni supernatet, in alterius vero fundum præceps feratur, primum necessario gravius esse altero.

IX. *Error quorundam Philosophorum.*

AD hæc, si perpendamus quod Philosophorum quidam docent, certa quædam esse loca cuique corporis speciei naturalia, in quibus sponte quiescunt, nullum amplius conatum adhibentia, ut alio deferantur, eámque ob causam, Aquam Aquæ impositam gravem non esse: libere dicemus, æque crassum esse eum errorem, ac foret illius hominis, qui si conspiceret maximum tormentum bellicum bilancis uni parti impositum, atque alteri septem aut octo millia pondo, sibi fingeret tormentum inibi grave non esse, quia apposita manu absque difficultate id attolleret vel deprimeret: Philosophi enim hoc in loco, opinionem propriam experientia tantùm stabiliverunt, quæ ostendit quum aqua è puteo exantlatur, ejus tantam percipi gravitatem quæ situla continetur, cùm in aerem effertur;

cùm potius id illis censendum fuisset, ut tormentum semper grave est, eoque tantum nomine facile sustolli, quod subsint pondera æquilibrium constituentia. Eodem modo, aquam æqualis semper esse ponderis, causámque ne ejus percipiatur gravitas, cùm situla in imum putei detrusa est, hanc esse, quod exantlatoris conatus juvetur à reliqua putei aqua, in æquilibrio cum aqua putei posita.

ANIMADVERSIO XI.

HINC inferre licet, nullam esse Corporibus gravitatem absolutam, sed *Relativam* duntaxat; ac proinde quæ levia dicimus, non sponte, innatoque impetu sursum attolluntur, sed ab aliis quæ ipsa pondere superant, deprimuntur. *Lignum* enim Stagno immersum, simul cum Aqua quidem gravitat, quoniam illi immiscetur, novamque gravitatem conciliat; nihilominus ei innatat, utpote à graviore corpore sursum abactum. Unde quoad aliquam sui partem immergitur: adeo ut si Aqua duplo levius existat, parte sui dimidia intra Aquam reconditur, quatenus ipsa omni ex parte pariter constringatur, & illibatum perseveret æquilibrium. Quippe in eadem mole, Aquæ partes ligni partibus duplo supergrediuntur & secundum naturæ leges quæ numero excedunt in paucioribus non propulsantur.

E DIVERSO, si ponderosum corpus, exempli causa, Cuprum, Aquam gravitate plurimum superet, (nam novies Aqua gravius esse existimatur) nonam sui ponderis partem amissurum est. Adeo ut si Cuprum primò in *Aere*, mox in *Aqua* filo suspendatur, tum ex statera, quæ est in Aere, nona ponderis pars submovenda erit, ut æqualitas habeatur. Atque hac ratione è facili deprehendi poterit, quodnam sit unicuique corpori pondus, & quantum illud Aquæ gravitate præstet.

SIMILI ratione contingit, ut quæ in Aere suspensa *æquilibrium* tuebantur, eo destituantur, dum Aquæ immittuntur, exempli causa, cuprum & plumbum: quippe plumbum minus spatii, Aquæ immersum obtinet, quam paris ponderis cuprum; quare necessum non est, ut tanta Aquæ copia, seu mole continetur; ac proinde si in Aqua librentur, non poterit non plumbum subigere, quod in Aere in æquilibrio

 librio

librio fuit. Hoc pacto haud arduum erit cognoscere, quæ Metalla pro mole sua graviora sint. Nam si in Aere librata, neutrum alteri in pondere cedat, in Aqua vero eandem æqualitatem non amplius tueantur; quod in Aqua alterum deorsum trudit, hoc pro mole sua, gravitate eminet.

EX quo etiam oritur, ut Urinatores impendentis Aquæ pondus non animadvertant, eo quod omni ex parte, ab Aqua æqualiter fulciantur. Nec etiam in Maris profundum deprimi queant, nisi pondere appenso adjuti; quoniam Aqua quæ imum occupat, eique substernitur, eos non modò sustinet, sed erigit & attollit. Unde quia illos Aqua undique circumit, si dum in imo deprimuntur, oblongiores Tubi, extra Aquam ipsam eminentis, partem inferiorem Femori, aut Brachio sic applicarent, ut subingredi Aqua non valeret, citra moram id membrum inflaretur ac tumesceret, quod illud solum ab Aqua non impelleretur, fieretque ejus impetu solutum.

CAP. XVII.

De Augmentatione, Diminutione & Alteratione.

I. *Quid audiatur per augmentum & decrementum*

SICUT Aristoteles agens de motu locali, jubet præterea alias mutationes considerari, quæ corpori naturali accidunt, quas Motus quoque nomine donavit, scilicet Augmentationem, Diminutionem & Alterationem, ad ejus exemplum compellimur eas silentio non præterire, atque ostendere eum justa ratione illas sub eo nomine expendere, quandoquidem consequuntur motum localem; Omnes in id consentiunt, indi nomen augmenti, vel decrementi, augmentationi vel diminutioni sensibili corporis alicujus in propria substantia: eo pacto agnoscimus augmentum trunci arboris, ubi observamus crassiorem esse, quam antea.

II. *Quomodo fiant accretio & diminut o.*

QUANDOQUIDEM videmus arbores, & generaliter omnia corpora egere nutritione quò augescant, imò impossibile esse concipere, quomodo corpus possit augmentis augeri, majúsque evadere, nisi accessio fiat partium quarundam ad eas, quæ ejus jam constituebant magnitudinem, argumentum est insuperabile, omne corpus quod augetur augmentum quodpiam materiæ accipere: Si vero id locum habet in corpore augescente, eodem jure di-

re dicere licet, omni corpori imminutionem patienti, decedere aliquid de priori magnitudine.

III. *Differre augmentationem à rarefactione.*

ID tamen non obstat, quin discrimen constituamus inter Augmentationem & Rarefactionem, sicut & inter imminutionem & condensationem: cùm materia, quæ accedit corpori crescenti, aut quæ demitur corpori imminutionem patienti, perpendatur tanquam ejus propria, ac partem propriæ substantiæ constituens: Alias, ut jam observatum est, quæ subit poros corporis rarefacti, aut evadit ab eo quod condensatur, tanquam materia extranea & aliena consideratur.

IV. *Decrementum corporis alicujus differre à motu locali ejusdem.*

CUM idea, quam habemus arboris crescentis, alia sit ab ea quam habemus de arbore in aliud solum translata, concedendum est non abs re Aristotelem constituisse discrimen inter augmentum & motum localem: Interim, cùm arbor transplantari non possit alio, quam facto motu locali totius ejus corporis, nec quoque potest ejus augmentum concipi, quam per motum localem & unionem particularum, quæ ad ejus augmentum symbolum attulerunt.

V. *Quomodo fiat alteratio.*

CUM in corpore neque ejus Augmentum neque decrementum attenditur, quicquid mutationis illi contingat, modo non alienam omnino formam externam induat, id ut jam dictum est, Alterationis notione censetur: Inde judicare est non posse contingere sine motu Alterationem. Nam quocunque modo variari corpus accidat, si omnes partes, id componentes, quarumque constructio singularis ejus naturam constituit, situm non mutant; hoc posito, conjicere facile est, alterationem in corpore fieri, cùm accidit quæpiam structuræ mutatio, aut variatio in figura partium sensibilium aut insensibilium è quibus constat: Imò etiam Corpus pati alterationem per acquisitionem quarundam novarum partium, & jacturam aliarum, quod absque motu locali fieri impossibile est: Sic ubi percipitur alteratio in *pomo* manibus contrito, concipimus facile plurimas ejus partes situm mutare coactas fuisse, imò forte quasdam aliam induisse figuram: Si postmodum quispiam ulterius dubitaret, detur necne quæpiam alia alterationis species, in qua quippiam aliud contingat quam motus localis, vix credo posse ipsi satisfieri aliter quam per infra de formis dicenda.

CAP. XVIII.

De Formis.

I. *De Formis speciatim, agendum.*

FORMÆ non sunt subjectum de quo eodem modo, ac de materia agendum sit: Nam cùm materia subjectum sit commune, cujus natura in ligno agnosci nequit, nisi eodem tempore sciatur quid illa sit in igne, aut quavis alia re; unica Animadversio nos manu ducere potuit ad ejus notitiam comparandam: cùm forma entis ea sit, quæ singularem illi existentiam concedit, & cujus ope ab omni alia re discrepat, non sequitur agnita forma ligni, acquiri quoque notitiam formæ ignis, aut alterius cujuspiam rei. Ideo si scopum attingere animus est, ac singulare quid proferre, necessarium est ad particularia se demittere, contra Philosophorum morem, qui eousque nunquam fere descendunt, sibique satisfactum putant ut plurimum, si plurimas admodum vagas quæstiones agitent, quæ superfluæ quoque censendæ sunt, eo quod nihil utile ab iis expiscari liceat.

II. *Quid per formas substantiales audiendum. Atque exemplum ab anima rationali sumptum non probare alias dari.*

ABSIT tamen ut dicam inutile esse quærere, quod illis in more est eo in loco, an dentur Formæ substantiales, hoc est, Formæ quæ veræ sint substantiæ, quæque proinde alius sint existentiæ distinctæ ab existentia materiæ: hoc unum vero asserere non dubito, solutionem illius difficultatis, pendere à notitia particulari cujusque rei. Ab anima rationali desumptum exemplum, ad ejus rei confirmationem inutile est. Nam etsi nobis perspectum sit eam substantiam esse, realiter à corpore cui connexa est sejunctam, à qua in esse nequaquam pendeat, ad id tamen neutiquam sequitur aliorum Entium merè naturalium formas ejusdem esse conditionis.

III. *Animam rationalem non esse formam corporis qua corporis.*

IMO si res intimius expendatur, etsi cum omnibus sentiam, ab Animo particulatim nos obtinere essentiam hominis, ac proindè eam verè esse formam humani corporis, qua humani, non tamen lubens concederem eam esse, ut congruè loquamur, formam totius illius sensibilis, quod corpus nostrum dicimus, qua considerati simpliciter ut est corpus: non secùs ac dicere non licet, eam formam esse cujusque seorsim partis, quatenus ab aliis discrepat perpensæ: Eo enim sensu unaquæque earum peculiarem sibi obtinere debet formam, materiæ adeò annexam, ut ab ea separabi-

parabilis non sit, quamdiu pars subsistit, etiam anima à corpore sejuncta: Revera facta ea separatione, unaquæque pars nequaquam discrepare videtur à statu quem immediatè ante possidebat. Nam exempli gratia quod ante erat caro, nunc adhuc carnis formam retinet: Idem de ossibus & reliquis esto judicium.

QUOD plurimos hic in errorem adduxit, qui ineptè proprietates Animi & corporis commiscent, pendet ab eo, quod cadaver, ubi corpus anima exutum est, amplius aptum non est plurimas functiones ut ante proferre, e. g. motum, nutritionem, respirationem, *&c.* Ita ut persuasum habuerint omnia ea animæ esse consectaria, atque corpus ea tantùm de causa ab operibus cessasse, quia anima abesset: cùm potiùs dicendum fuisset, moram animæ in corpore quodammodò pendere à dispositione quæ corpori inest ad eas functiones promendas, atque ejus separationem sequi ex eo quòd functiones ab eo exerceri amplius non possint: Cùm certum esse ostendat quotidiana experientia, mortem tùm demum contingere, animamque ea de causa corpus deserere, quod inflictum fuerit vulnus, aut quomodocunque aliter corpus vitiatum & labefactatum sit: Nullum verò exemplum nos docet Animam à corpore fuisse unquam sejunctam sano & integro; hócque corruptionis labem sensisse demùm post & ob eam animæ separationem. IV. *Philosophorum error.*

ABSQUE ergo firma ratione, si hoc unico animæ rationalis exemplo nixi, (alius omninò à formis corporum ordinariis conditionis) & sine prævia cognitione formæ particularis cujusque speciei corporis, temere assereremus hic dari formas substantiales in Entibus purè materialibus: Intereà, absque erroris metu asserere hic liberè possumus, ex iis formis quasdam esse essentiales, quatenus necessariò subjectis suis competunt; sic liquiditas aquæ essentialis est, cùm nulla detur non liquida: possumus quoque dicere alias quasdam vocare licere accidentales, quia eo modo cuidam subjecto competant; ut absque iis possit existere, interea manere quod erat antè: sic frigiditas aquæ forma accidentalis est, quia aqua manet aqua, quanquam calida. V. *Dari formas essentialesq.*

LICEAT quoque forte dicere agnovisse Aristotelem formas essentiales, non item substantiales: quandoquidem vox Græca, qua usus est, æque unum imò melius ac alterum designet. VI. *Aristotelem fortè non admittere formas substantiales.*

VII. *Formas artificiales naturales quoque esse.* VULGO dividuntur Formæ in naturales & artificiales: Naturales, ajunt, eæ sunt quæ subjecto accidunt, nulla accedente hominum industria; Sic, portio materiæ marmoris formam induit in terræ penetralibus: Formæ *artificiales* eæ sunt, quæ ab arte oriuntur; ita horologii forma vocatur artificialis, cùm ortum debeat horologopeji industriæ; concedo equidem si nomen inditum fuisset tantùm ob relationem earum cum causis efficientibus, justa ratione alias dicendas naturales, alias artificiales; sed cùm inde conentur inferre formas naturales ab artificialibus discrepare, illásque propter principia insita agere, ab artificialibus omninò discrepantia, certè hac in re error est & fallacia: Formæ enim artificiales non minùs naturales sunt ipsis naturalibus, cùm ortum ducant ex causis merè naturalibus, atque Ars præter applicationem rerum activarum ad passivas nihil præstet.

VIII. *Formarum divisio in simplices & compositas.* RATIONI magis est consona divisio formarum in simplices & compositas: *Simplices* Entia sunt simplicia, hoc est paucarum proprietatum capacia; *compositæ*, Entia sunt composita, majorem numerum proprietatum promere apta: exempli gratia forma corporis duri, quæcunque ea sit, simplex censenda est, si ad formam ligni comparetur, quæ alterius respectu composita dici potest: quia corpus durum, qua durum, non tot proprietatum capax est ac lignum.

IX. *Formas simplices ante alias agnoscere.* OBSERVATIO hæc maximam attentionem desiderat: Constat enim posse quidem agnosci res simplices, etsi lateant compositæ ab illis emergentes: cùm vix liceat in compositarum notitiam devenire, nisi prius comparata accurata simplicium, ad priorum compositionem concurrentium, cognitione: Ideò, cùm institutum nostrum sit, formas particulares cognoscere, à nobis primò ad examen adducendæ sunt, quæ maxime omnium sunt simplices, quo inde ad compositiores transitus fiat.

ANIMADVERSIO XII.

QUONIAM Clarissimus Author, quid Formarum nomine, hoc in loco præcise intelligendum est, non aperit, non abs re futurum est, si tantillum in earum explicatione immoremur, atque earum indolem pressius discutiamus.

CON-

CONSTAT imprimis *Formas* nequaquam dici posse substantias incompletas, quemadmodum Peripateticis visum est, quæ cum Materia compositum constituunt. Quippe à Ratione alienum videtur, quòd Formæ Substantiæ dicantur, quandoquidem à materia ita dependeant, ut extra illius sinum illis subsistere repugnet; Ac proinde si res exactè perpendatur, unica est substantialis Forma, nempe Mens Humana, sive Anima rationalis, quæ quum sola, citraque alterius subsidium operetur, sola quoque per se existit, & à Corpore etiam secreta viget, agit, operatur.

QUARE cæteræ Formæ aliud esse dici nequeunt, quam quorundam Accidentium, seu modorum congeries, à quibus Materia omnem suam distinctionem & varietatem mutuatur. Hi autem modi quinque numerantur, *Magnitudo*, *Figura*, *Motus*, *Quies*, & *Situs*, à quibus Corpora omnia speciem suam desumunt, & à se invicem dirimuntur. Sic ex Ferro *Claves*, *Horologia*, *Gladii* efficiuntur, quæ non substantia, sed Forma dumtaxat discrepant. Cum hi modi licet ad eorum Substantiam non spectent, eorum tamen *Essentiam* constituunt. Figura enim, exempli causa, Horologii, quamvis Materiæ, ex qua compingitur, extranea sit, ipsique accidat, Horologio tamen Essentialis est. Consule *Instit. Philosoph. part.* IV. *cap.* IX.

Vocatur MAGNITUDO, qua Res varias dimensiones sortiri, vel plures Intentionis gradus comparare possunt.

FIGURA aliud non est, quàm quædam Extensionis determinatio.

MOTUS est translatio alicujus partium Corporis, ex vicinia partium, quæ illam contingunt, in aliarum viciniam.

QUIES est Corporis in eodem loco permansio, & illud est, quo Corporis continui partes connectuntur: Ac proinde non mera est Motus privatio, sed quid in Natura positum, quandoquidem Effectus habet reales, & ut Scholastici loquuntur, *positivos*.

SITUS demum, est Corporis inter alia Corpora positio.

HÆC quinque Exordia Mechanica dicuntur, aut generales corporum proprietates; quia variis modis illa afficiunt, & rei cujusquam *Formam* determinant. Sicut enim

enim ex varia viginti quatuor litterarum dispositione, infinita propemodum vocabula exsurgunt: pari modo, ex diversa partium magnitudine, Figura, Motu, Quiete, & Situ, omnia mundi Corpora oriuntur, & prout partes ad se invicem accedunt, aut removentur, aut novum ordinem sortiuntur, Res diversas procreant, vel corrumpunt.

TALIA principia adeo omnibus familiaria sunt, tamque cum Rebus Naturalibus connectuntur; ut nisi quis præjudicata opinione laboret, & in *Aristotelis* verba juraverit, non possit non fateri vera esse, ac sola Rerum Naturalium primordia. Enimvero quid *Aquæ* contigit, dum diaphana esse desinit, dum dura, dum fragilis, uno verbo, dum in glaciem abiit, præter variatum partium Aquæ ordinem ac complexum? qui cum notabilem mutationem pariat, Corporis quoque *speciem* ac formam invertit.

QUID *Tritici* granis, cùm in Farinam molarum concussu convertuntur, advenit præter Motum? Quid præterea dum Farinæ particulæ Aquâ permixtæ, massam componunt, quæ manibus subacta, in clibano post modum coquitur? Quid dum dentibus trita, atque in ventriculum demissa, acri succo in Chylum abit qui in venas lacteas, tum in commune receptaculum delatus, paulo post in dextrum Cordis Thalamum illabitur? Nihil certè præter motum, ac partium transpositionem, quantumvis forma mutari cernatur, ac nihil propemodum eorum, quæ *Triticum* componebant, supersit, dum in cruorem convertitur.

PATET igitur ex Materia varie determinata ac modificata, res infinitas prodire, & solis enumeratis Accidentibus omnem Corporum diversitatem esse tribuendam, quoniam clara & aperta sunt, atque omnium naturis enucleandis prorsus sufficiunt.

CAP. XIX.

De Elementis, juxta Antiquorum mentem.

I. *Quid per Elementa Philosophi intelligant.*

NEMINI dubium erit formas Elementorum omnium simplicissimas esse, ubi distinctius perspectum fuerit, quid Philosophi *Elementi* nomine intelligant. Notandum ergo primarium Philosophorum scopum esse, eo modo explicare generationes cujusque Entis, ut notitiam præbeant

beant omnium differentiam statuum, quos ea Entia percurrunt, à primis suis principiis quousque perfectionem adipiscantur, statúmque perfectum, in quo ea deprehendimus, nanciscantur: Quo cum consequerentur, cum illis per experientiam notum esset, rem quampiam non promiscue ex quavis fieri, exempli gratia, lapides aut marmor inepta esse, ut in carnem transeant, atque alimento sint corpori ejúsque augmento ex proportione deducunt, sola principia illico simul concurrentia, ac quàm simplicissime fieri potest, omnes corporis species constituere non posse, at solum quædam Entia simplicissima, ex quorum varia mistione omnia alia entia deinceps possint componi: Quæcunque autem sint simplicissima illa Entia, sic producta à primis determinationibus ac primo principiorum coalitu, ea sunt quæ Philosophi vocant Elementa: Ita ut Elementa, à principiis differant, eo quod unum principium, exempli gratia *materia*, sit Ens quodammodo incompletum & indeterminatum, *Elementum* verò ens jam completum & determinatum.

II. *Plura uno esse elementa, & qua sit mens Philosophorum de eorum natura.*

HIS explicatis, certum est, plura uno debere esse Elementa, cùm aliàs omnia uniformi simplicitate donarentur, nec ulla darentur entia composita. Non convenit autem inter Philosophos de iis quæ pro Elementis habenda sunt; ratio est, quia res in propria natura minus ab iis perspectæ sunt, quam in relatione ad sensus, quos in nobis producere aptæ sunt: Ita Philosophorum quidam, qui ad solum Visus sensum animum adduxerunt, asseruerunt hujus mundi elementa esse luminosum & obscurum, aut diaphanum & opacum: Alii, qui ad Tactum omnia retulerunt, liquidum & solidum, vel calidum & frigidum sola statuerunt elementa.

III. *Quo modo Aristoteles quatuor statuerit elementa.*

ARISTOTELES in posteriorum censu collocandus videtur; quamvis hac in re paulò aliter ac alii processerit: Is à limine perpendit primas qualitates tactiles, scilicet calorem, frigus, siccitatem, aut duritiem & humiditatem aut liquiditatem: demum perpendens duas ex illis qualitatibus eodem in subjecto posse concurrere, & quatuor posse copulari invicem quadrifariam, quatuor Elementa statuit; unum frigidum & siccum, aliud frigidum & humidum, tertium calidum & humidum, quartum calidum & siccum.

DEIN-

IV.
Quæ nomina iis indiderit.

DEINCEPS, nomina iis Elementis impositurus, in natura quæsiit quænam res darentur, in quarum unaquaque aliquod elementum præpollere videretur, & in quibus illius qualitates maximè essent sensibiles. Ita ratus Terram rem esse omnium maximè frigidam & siccam simul, Terræ nomen indidit primo elemento: Eodem modo credens Aquam rem esse, quæ plus cæteris omnibus obtineret frigoris & humiditatis, nomen Aquæ dedit secundo suo elemento: Iterum existimans nihil humidius, simúlque calidius aere, tertio suo elemento nomen imposuit Aeris: Tandem securus Ignem omnium maxime calidum & siccum, nomine Ignis donavit quartum suum Elementum.

V.
Male quosdam à quibusdam explicari.

EO quod Aristoteles nomina hæc usurparit, quæ jam usu trita erant ad aliarum rerum significationem; plurimi, qui mentem ejus ritè non perceperunt, ansam arripuerunt inepte credendi Terram hanc, cujus sumus incolæ, Aquam quam bibimus, Aerem quem inspiratione ducimus, & Ignem quem accendimus, quatuor esse Elementa: Qui error gravissimus apparebit iis omnibus, quibus perspectum erit Elementi vocem simplici tantùm corpori adscribi; quatuor autem, de quibus hactenus, è compositissimis esse nobis cognitis.

VI.
Elementa ab Aristotele & aliis posita omittenda non esse.

ARISTOTELIS verò Elementorum cum simplicitate ab illo ipsis assignata acceptorum, si instituatur comparatio cum iis, quæ alii Philosophi invehere tentarunt, non animadvertemus ullam præ cæteris prærogativam, cùm non potior ratio sit, qua qualitates Tactui propriæ perpendantur, quàm Visui aut aliis sensibus: Sed neque hi, neque illi admittendi sunt, duabus quidem de causis, me judice, fortissimis: *Prima* est, quo rite constituantur Elementa, debere id fieri juxta determinationes, quas prævidemus posse accidere materiæ in se consideratæ & absolute, non in respectu, quem differentes formæ, quas induere potest, habere possunt cum variis sensuum nostrorum facultatibus: *Secunda* est, suppositis omnibus illis elementis, determinatis per qualitates sensibiles, quarum nulla nobis exhibetur distincta idea, impossibile esse quin supersit obscuritas quæpiam, quam nullus Philosophorum penetrare valeat, ut prævideat quid ex illorum mixtione oriturum sit: Non secus ac medicus præ-

noscere nunquam valebit quæ futura sit vis medicamenti ex pluribus simplicibus compositi, cujus non nisi confusam habet notitiam.

CAP. XX.

De Chymicorum Elementis.

NESCIO num hæ rationes, aut similes, induxerint Chymistas, ut Elementa hæc à priscis instituta reprobarent, id vero constat alia induxisse eos, à prioribus valde discrepantia. Illa constituturi, cùm eorum ars in eo præsertim versetur, ut igne variè utantur ad separationem, quantum in illis est, diversarum partium, è quibus varia Entia constant, sibi finxerunt dissolutionem illam igne factam certissimam esse viam perveniendi ad notitiam verorum Elementorum, quibus natura ad Entium compositionem utatur: Non secus ac dissolutio partium omnium machinæ alicujus, unicus est modus, qui nobis exhibet è quibus conflετur. I. *Qua methodo incedant Chymistæ in investigatione Elementorum.*

OPERAM autem in certis corporibus navantes, e. g. vino, ejus copiam in Alembicum infundunt, atque ope ignis quasdam partes in halitum abire jubent, quæ postea frigore concretæ, in aliud vas stillant, sub forma liquoris sapidi, subtilis & penetrantis, cui placuit nomen *Mercurii spiritus, aquæ vitæ* indere. II. *Quid Mercurius Chymistarum.*

DEMUM, alembico ab igne non remoto, ab eo eliciunt liquorem insipidum, quem vocare libuit *Phlegma*; atque in distillando pergunt donec supersit tantùm in alembico materia tenax, melli propemodum similis. Deinceps materiam illam viscidam Retortæ imponunt, iterumque ignis beneficio, phlegma educunt priori simile, postea liquorem acidum, cui iterum *Mercurii* nomen assignant; hinc alium liquorem minus fluidum, qui oleum refert, quique flammam ut prior concipit &c. cui *Sulphuris* nomen tribuunt. III. *Quod vocant Phlegma & Sulphur.*

TANDEM quod residet in retorta igni tradentes, admodum siccum, cineris forma, in vas vitreum conjiciunt, affusa certa aquæ quantitate, quæ parvo tempore ibi salis saporem acquirit, demum filtrationis auxilio, limpidam redditam alio vase excipiunt; hinc superest in vase terreo, terræ species, quam vocant *Caput mortuum* aut, *Terram damnatam*; Aquam autem claram alio vase exceptam, ad IV. *Quid vocent Caput mortuum & Sal.*

ignem

ignem lentum evaporare omnino permittunt, tum restibile est in fundo vasis corpus durum & friabile, sali simile, cui ideo *Salis* nomen concedunt.

V. *Chymistarum quinque Elementa.* INDE colligunt quinque illa Substantiarum genera, scilicet *Mercurium, Phlegma, Sulphur, Salem & Caput mortuum* esse vini Elementa. Quod autem omne id quod ex quovis alio subjecto educere valent, referat quampiam ex dictis substantiis, generice concludunt, res illas sola & vera esse Elementa corporum omnium mixtorum, quæ in mundo sunt, atque ex earum varia mixtione exsurgere varietatem omnem, quam ibi advertimus.

VI. *Ad quid Chymia Philosophis utilis sit.* INIQUUM verò fore censeo, si Chymicis laudem detraherem, quam eorum industria labórque assiduus iis comparavit. Ab omnibus ut existimo, ac speciatim Philosophis, multa ipsis ob susceptum laborem, ac quotidie subeundum debentur, in productione plurimarum experientiarum, quarum ope, notitiam illis exhibent multarum proprietatum, plurimorum Entium differentium: unde occasio illis porrigitur indagandi & detegendi rerum naturam, quæque eodem tempore norma illis est ad scrutandam veritatem principiorum suorum, ad robur ratiocinii ac conclusionum inde emergentium. Nec tamen censeo acquiescendum illorum Philosophandi methodo, nec speciatim admittenda esse, quæ nobis obtrudunt Elementa.

VII. *Chymistarum vitium.* QUAMVIS laudes immodicæ, quas plerique sibi vindicant, quibus eorum libri turgent, quasi soli essent Philosophi, solíque arcanorum naturæ mystagogi; ac immoderata eorum promissa, ut plurimum falsa & inania, omnium prope contemptum ipsis conciliarint, vocésque obscuræ ac æquivocæ quibus perpetuo utuntur, ut à plerisque explodantur in causa sint: Non hac tamen de causa, ab eorum opinionibus discedo: Nam quod ea enormia encomia, futiliáque promissa, individualia sunt vitia quæ facile declinare licet. Revera Chymistæ quidam mihi noti ab iis vitiis sunt alieni, qui tantùm abest, ut cæterorum more superbiant, vice versa ea sunt præditi modestia, ut vel ea solum de causa urbanorum gregi accensendi veniant, etsi aliunde non accederet illis, quò commendabiles fierent. Vocum autem obscuritas, è quibus quædam usu jam probatæ sunt, facile superabilis est, earum explicatione quæsita.

HAC

VIII. *Eas mixti cujuslibet particulas omnes colligere non posse: Eas autem quas colligant alteratas esse.*

HAC verò de causa mihi improbatur Chymistarum methodus, 1. quia manca est, certum enim est, quantumvis exactissimè labor suscipiatur, eos tamen nihil præter partes sensibiles, corpus componentes colligere posse: Eas enim quæ materiam illam subtilem, de qua suprà actum est, referunt, & quarum existentiam probavimus, ac ad compositionem plurimarum rerum concurrere possunt, subterfugere eorum curam certum est: Præterea, quod nobis pro principio obtrudunt, non potest non valde alteratum prodire, ac valde dissimile ab eo, quod erat in mixto, eo quod ignis agitare non potuit partes diversas quas eliciunt, nec ad concursum mutuum eas incitare, quin subdividantur ac proinde figuram & naturam priorem exuant: Quod ipsum experientia ratum facit: Remixtis enim omnibus partibus, in quas mixtum dissolutum est, quod hinc resultat, ab illo mixto omnino discrepat.

IX. *Posita tali methodo plura quinque elementis constituenda esse.*

HIS addere est, chymistas sibimetipsis fraudi esse, dum quinque tantùm elementa constituunt: concessa enim eorum methodo, & via cui innituntur, maximus eorum numerus concedendus esset, imo adeo ingens, ut eum noscere impossibile sit: sic maximus exoriretur numerus specierum *mercurii*, *sulphuris*, *salis*, & sic de cæteris: Revera, ut de solo *sale* verba fiant, quot species mixtorum dabuntur, tot salium species exsurgent, e. g. qui è *fraxino* educitur vi pollet caustica, h. e. carnem cui admovetur erodit, quod non præstat sal è quercu elicitum.

X. *Eas confusè tantum Elementa cognoscere.*

ID verò maxime reprobo circa Chymistarum ratiocinium, chaos scilicet quod invehunt, & è quo emergere recusant, præterea quod alieno sint animo à distincta rerum notitia, ab omnibus tamen adeo exoptanda: e. g. si quis ab iis quæsierit quid sub *sulphuris* voce sibi velint? revera dicent id, substantiam pinguem esse, quæ flammam concipit. Si verò ulterius urgeas ut dicant, quid sit illa substantia pinguis & inflammabilis, cui sulphuris nomen imponunt, ac in quo sita sit ea proprietas flammam concipiendi, nedum respondere parati erunt, quod mirum nemini esse debet, quandoquidem id eos latet. Verum ægrè ferunt, quod de iis curiosius inquiratur, deturque opera sibi hac super re satisfaciendi. Ita ut tota eorum scientia intra hos limites coerceatur, ut nomina imponant rebus omnino ipsis ignotis, ex quarum mixtione, quid emersurum

rum sit nemo prævideat; cùm tamen hoc è præcipuis sit requisitis ad elementorum notitiam facientibus.

XI. *Usus suppositus elementorum Chymistarum & antiquorum.* IN gratiam Elementorum Chymistarum fortè quis dicet, imò elementorum Aristotelicorum, etsi distinctè eorum notitia non percipiatur, & quid in propria natura sint, saltem noscitur quid præstare valeant, hoc est, sensationes, quas in nobis excitant, atque quid commodi vel incommodi ex iis percipere valeamus: Idque satis esse fortè credat quispiam, quo deducamur in notitiam facultatis rei, quæ ex eorum mixtione exsurget. Nam, addent, duæ regulæ generales ex eo fundamento à nobis elici poterunt; *prima* est, Si res duæ seorsim eundem effectum edere valeant, idem præstabunt ubi mutuo permixtæ fuerint: *Secunda*, si res duæ separatim duos effectus contrarios gignere valeant, ubi junctæ fuerint, unum Totum component, inter illos duos effectus medium. Ex quibus proculdubio maxima utilitas nascitura sit.

XII. *Supposititium illum usum.* ETSI verò utraque illa regula veritati consona sit, imprudentiæ tamen esset fiduciam omninò in illis collocare: Imò pro certo habeo ipsos Chymistas eas improbaturos, quibus perspectum est, si pressius quis vellet illis adhærere judicia quædam proferret, quibus Experientia adversaretur.

XIII. *1 Exemplum.* Exempli gratia, si utraque illa regula ad amussim admitteretur, asseveraretur duo corpora quæ seorsim frigida percipit tactus, compositura unum totum, quod frigidum quoque videretur.

XIV. *2 Exemplum.* 2. Assereretur, duo corpora liquida, unum totum liquidum effectura.

XV. *3 Exemplum.* 3. Duos liquores diaphanos daturos simul unum totum transparens.

XVI. *4 Exemplum* 4. Ex duobus liquoribus rubris simul mixtis, rubicundum colorem superstitem iri.

XVII. *5 Exemplum.* 5. Corpus flavescens remixtum alteri viridi, effecturum colorem ex flavo virescentem.

XVIII. *6 Exemplum* 6. Res duas seorsim innoxiè assumptas, innoxiè quoque mixtas posse assumi.

XIX. *1. Experientia contraria.* INTERIM notum est, judicia ea experimentis sequentibus repugnare, e.g. calx ad tactum frigida, frigida irrorata, ad incendium usque incalescit: Item, si spiritus vitrioli cum oleo tartari misceatur, quorum unumquodque

que

que percipitur frigidum, subita inde exoritur ebullitio, ad quàm sensibilis sequitur calor.

SI simul spiritus vini & urinæ commisceantur, ex utroque liquore valde tenui, uno pene momento exoritur corpus nequaquam fluidum, imò quodammodo durum. XX. 2. Experimentum.

SI quartæ partis horæ spatio, ebulliat semis sextarius aceti stillatitii, in quod infundatur lithargyri argenti circiter uncia; demum si post maceratum calcis vivæ frustum, per horas xxiv. in aquæ quantitate sufficienti (in id usurpanda vasa testacea, nova, nitida, sandaraca incrustata) per filtrum seorsim trajiciantur duo illi liquores, pellucidi omnino illi erunt, invicem verò permisti, opacum colorem & valdè fuscum acquirent. XXI. 3. Experimentum.

EX usu utriusque illius aquæ pendet atramenti arcanum à quibusdam *Sympatheticum* dict: primæ aquæ usus est ad scribendum quod imperspectibile optatur, scripturæ vestigio evanescente statim ac exsiccatur: Is verò ad quem transmittitur epistola, chartæ affricans spongiam aqua secunda leviter imbutam, scripturam detegit ex rufo nigrescentem: Quandiu aquæ illæ recentes sunt, ac cum sedulitate cooperitur vas, in quo infusa est calx viva, non est necesse humectatam spongiam attingere scripturam, quo in conspectum veniat, satis est ad parvam distantiam admovere, imò sæpiùs experientia mihi compertum est, aquam calcis adeò esse efficacem, ut ab extensa suprà mensam epistola ex prima aqua conscripta, eaque minori scapo papyri cooperta si affundatur aqua secunda superiori foliolo, solo ea humectato, scripturam epistolæ nigrorem nihilominus acquirere. XXII. De atramento Sympathetico.

EX ebulliente aqua, igni imposita, cui tantillum ligni Brasiliani inditum sit, comparatur brevi tempore liquor rubicundus satis elegans: eum postea si infundas in syphum vitreum tantillum aceti continens, color ille in succineum abit, eaque celeritate, ut primus color omnino evanescat statim, ac aqua fundum vasis attigit. XXIII. 4 Experim.

CERTUM est nucem gallam flavescentis esse coloris, atque eam in pulverem tritam nihil nigri exhibere, uti nec *vitriolum*, cujus color est viridis, si tamen dierum aliquot spatio, in aqua communi utrumque maceretur: vel, quo citiùs voti compos fias, si una vel altera hora ad ignem ebulliant, exurgere vides colorem nigrum ab atramento XXIV. 5. Experim.

nequaquam discrepantem, nisi quod illi tantillum gummi Arabici deest.

XXV. *6. Experimentum.* MEDICI aliquando præscribunt nitri spiritum, aut olei vitrioli guttas aliquot ex jusculo, vel alio liquore sumenda: Ea seorsim assumpta & apposité, remedii opem præstant: nihilominus simul usurpata veneni vim induunt. Verum istud experimentum, non secus ac præcedentia & plura alia, quæ addi possent, tam liquido utriusque regulæ instabilitatem ostendunt, ac proinde inutilitatem Elementorum antiquorum, ut superfluum sit amplius circa ea immorari: Hoc jam agendum superest, ut tentemus demonstrare quæ vera sint rerum naturalium Elementa.

CAP. XXI.

De Elementis rerum Naturalium.

I. *Neminem deceptum iri qui figuras partibus materiæ assignaverit.* QUO majori cum cautione hic procedamus, atque ut stabiliatur numerus Elementorum respectu habito ad res in se consideratas, nequaquam ad effectus, quos in nos exserere possunt, advertamus id quod primum nobis occurrit, materiæ posse accidere, esse ejus *divisibilitatem* in plurimas particulas certis figuris comprehensas. Hæc consideratio summi est momenti, sed si vel leviter ad eam attendamus animum, non nullos admirabimur, qui sibi videndi occasionem adesse autumant, si ad considerandum impellantur, minimas materiei partes sua figura donari; & nihilominus aures latas præbent iis, qui qualitates occultas oggerunt, quas neutiquam mente concipiunt.

II. *Dari multa minima entia.* NOTAMUS quoque, præter entia crassa & palpabilia, quæ nos circundant, dari præterea alia minima infinita, visum effugientia, antiquis omnino ignota. Inter ea tamen quædam perspicua sunt, si oculorum acies admoveatur, quales sunt exigui illi serpentes, qui pene momento in optimo aceto, calidiori soli exposito, gignuntur: certum autem est, minima illa entia nos non agnituros fuisse, qualia hodie in notitiam veniunt, nisi hoc sæculo felix microscopii inventum accessisset. Jampridem, e. g. maculæ mucidæ in libri tegmine deprehensæ fuerunt: non ignotus fuerat acarus, grano arenæ minus animal, quia progressus ejus animadvertebatur; at tantum ab excogitato & invento microscopio, jucundo spectaculo deprehendimus simplicem mucidam maculam, areolam esse

plantis

plantis consitam, stipitibus, foliis, gemmis & floribus donatam: *Acari* dorsum squammis coopertum esse, tripedem esse utroque ex latere, & duabus maculis nigris in capite notatum, quas oculos esse verisimile est, quia ad præsentiam cuspidis aciculæ, viam intercipienti ad latus deflectit.

SI verò microscopium exhibuit nobis & detexit entia adeò parva, ratio nostra nunquid nobis est indicatura ea particulis absque comparatione multo minoribus esse donata, omnibus nostris sensibus imperviis, omni hominum industriæ, imò nostræ imaginationi. Idque quo unico exemplo innotescat, quandoquidem Acarus incedit, est præditus cruribus, necesse est ea crura juncturas habere; quò eæ juncturæ motu fruantur, oportet adesse musculos, nervos & tendines, nervos illos fibris donari, quales deprehendimus in majoribus animalibus, vel saltem illis æquipollentes: Si verò ulteriùs structuram illius perpendere velimus; ac de ejus corde, sanguine, cerebro, spiritibusque animalibus verba facere, id in altum mare nos conjiceret, terræque, ut sic dicam, visum eriperet, & confiteri cogeret imaginationem nostram imparem esse, comprehendendæ summæ exilitati ultimarum partium, animalculum illud constituentium: Optarem tamen mentem eo dirigi, dataque opera hic immoratus sum, vitaturus ingenii eorum tenuitatem, quibus quodcunque offertur ridiculum videtur, nisi congruat cum crassis illorum ideis; jocoque excipiunt dum apud illos sermo de materia aliqua subtili habetur, cujus agitatio & tenuitas viam ubique sibi aperit, locumque ubique concedit. III. *Entia particulis hic minoribus donata esse.*

NOTIS illis suppositis, quandoquidem nobis perspectum est, minima mundi Entia ex Elementorum mistura originem habere, æque ac maxima; atque ut indubium est minimarum partium numerum, sufficientem esse ad res quantumvis magnas componendas, inferendum superest, tot debere extare Elementa, quot reperiri possunt notabiles divisiones in partibus materiæ insensibilibus, juxta primam illius divisionem. IV. *Elementa nasci è prima divisione qua materia accidere potest.*

SED quo mens nostra dilucidius percipiatur, nostrarum esse credimus partium, monitum quoddam hic iterum obtrudere, scilicet nos res in statu purè naturali perpendere; Et quanquam nos non lateat primam divisionem, quæ V. *Non hic agi de divisione facta tempore creationis mundi.*

materiæ accidit, à Deo manare, qui pro libitu eam condidit, cùm mundum creavit, de ea tamen verba facere hic non intendimus: Creatio enim mysterium est quod credo, & quod scrutari ad me non spectat. Aliam ergo divisionem specto, quæ forsan facta est juxta à nobis de ea conceptam opinionem, & ad quam res omnes creatæ possunt subsequi.

VI. *Quæ sit divisio è qua supponimus nasci elementa.*

SIC universum, Materiam, quantum nobis licet considerando, eam cogitatione primo dividimus in numerum innumerabilem particularum sibi propemodum æqualium, prætermissis illis figuris, quibus donatæ esse queunt; nam præter cubicam, quæ in phantasiam omnium prima incurrit, maximum aliarum numerum obtinere possunt, iisdem effectibus producendis idonearum. Hinc supponimus Deum unamquamque earum particularum convertere variis modis circa proprium centrum, quo initium veræ divisionis earum ab invicem fiat.

VII. *Tria necessario dari Elementa.*

HOC supposito, impossibile est omnes eas materiæ particulas non ubique disrumpi ubi extant anguli, ac ubicunque cum vicinis intricatæ & connexæ sunt: Ita ut, cùm jam valde exiguæ, ex suppositione fuerint, magis ac magis decrescunt, quoad figuram sphæricam adipiscantur: Sic duplicis generis materiam determinatam habemus, quæ nobis pro duobus primis elementis admittendæ sunt: Atque inter has duas deinceps *primum Elementum* nominaturi illud, cujus essentia est illi pulvisculo similis, qui ex aliis partibus paulò minùs subtilibus circumcirca effertur, dum rotunditatem acquirunt: Ejusmodi autem partibus in rotunditatem effictis, nomen *Secundi Elementi* imponemus; Cùm autem possit accidere quasdam exiguas particulas materiæ, solitarias vel plures simul, retinere figuras irregulares & intricatas, motui penè ineptas, eas *Tertium Elementum* adstruemus, quod cæteris adjungimus.

VIII. *Elementorum proprietates.*

QUOAD præcipuas trium illorum Elementorum proprietates, notandum est, nihil repugnare quin ad invicem transmutentur: Sic partes tertii elementi in rotundum aliquando effingi possunt; formàmque secundi consequi; Secundi item & tertii particulæ comminui & atteri possunt, eoque modo immutari, & primi formam adipisci: Sed inter tria illa Elementa non datur ullum quod formæ suæ magis tenax sit, Entitatisque modum servet, quàm secundum, quia solidius est, atque ob sphæricam figuram in

sese

sese potest moveri, partibus vicinis nequaquam se immiscens & intricans: Ex adverso, *primo* nullum mutabilius esse debet, ejus enim partes cum pernicissimo motu cieantur, utilitatisque maximæ existant, impulsui aliorum Elementorum occurrentium resistere non valent, singulisque momentis coguntur proprias figuras accommodare, ad formam locorum, quos percurrunt, & ad quos abripit earum motus.

IX. *Primus proprie.as.*

PRIMUM quoque Elementum majori motu aliis duobus impelli necesse est; Etiamsi enim tria illa Elementa statim æqualiter à Primo Motore commota essent, in progressu fieri potuit, ut primum Elementum pluries in occursu habuerit alia corpora, quæ ipsis obstiterint, à quibus cûm commotum non fuerit, ad reflexionem adactum fuit, etsi de motu nihil ipsi decesserit: cùm cætera Elementa ipsi occurrere nequeant quin ad motum impellant, eoque pacto ejus motum augeant per proprii diminutionem.

X. *Quomodo primum Elementum celeritatis plus cæteris duobus acquirat.*

QUIA autem primum Elementum cogitur sæpe insinuare se in parva intervalla, quæ resultant ex parvis globulis secundi Elementi ad invicem compactis, necessum est, ut plures ejus particulæ conculcatæ & oppressæ, deserant quos ad latera habebant, eos anticipatura: Ita ut cum compositus motus illis accidat, ex proprio, & motu partium subsequentium & urgentium, inde major illis accedat celeritas ea, qua pollent partes secundi Elementi eos impellentis: Non secus ac aer folle conclusus, ad exitum majori celeritate promovetur, ea quæ inest parietibus illius, qui adinvicem adducuntur, quique adducti eum ad exitum impellunt.

XI. *Cur nomina propria illis Elementis non imponimus.*

OBITER notandum est, facile mihi esse non secus ac Aristoteli, nomina imponere tribus memoratis Elementis desumpta à rebus eorum maxime participibus: Sic nomine *Ignis* primum elementum donare liceret. Secundum nomine *Aeris*, & tertium *Terræ*: sed, adde quod ordinis rationi sic vis inferretur, quandoquidem nondum probavimus Ignem maxima ex parte constare ex materia primi Elementi, Aerem ex secundi materia, & Terram ex ea, quæ componit Tertium: Subest præterea alia ratio, quæ me ne id faciam avocat, scilicet me eo pacto tria illa vocabula æquivoca redditurum, unde abusus oc-

casio nasceretur, eaque in alia significata ab iis, quæ ipsis assignari cupio transferendi.

XII. *Tria ... Elementa non esse imaginaria.* FORTE quis objiciet materiam initio non fuisse divisam eo quo supposui modo; Id fateor equidem, sed hoc contra me non facit; nec multum refert quomodo materia initio divisa fuerit: Quomodocunque enim divisionem admiserit, nullus dubitabit jam triplicem ejusmodi materiam in Natura rerum reperiri, qualem descripsi. Cum certissimum sit necessario illam sequi ad motum & divisionem partium materiæ, quas experientia cogit nos in rerum natura admittere. Ita ut tria Elementa à nobis constituta pro figmentis habenda non sint: ex adverso, cùm facillimum sit ea comprehendere, eorùmque existentiæ necessitas apertissima sit, non possumus non iis uti, ad Rerum purè naturalium explicationem.

ANIMADVERSIO XIII.

ENIMVERO tanta est horum Elementorum, & præsertim subtilioris Materiæ in Universo necessitas, ut omnis pene Generatio ab illa pendeat tanquam ejus Causa, & omnium Motuum opifice. Nam licet Corpus constet, à quibus essentiam suam depromit, nunquam tamen sponte movetur, aut mutationem aliquam subit, nisi illius partes ab alio impellantur, aut saltem ad id stimulentur. Quare ubi contingit, illas ab invicem divelli, aut aliarum accessu *situm* mutare; necessarium est, dari *tenue* aliquod Corpus, cuncta pervadens, quod motum in partibus illis excitet, atque alterationem inducat. Nam quid minimas *Metalli* fusi partes distrahit, easque à se mutuò separat, cum antea quiescerent, nisi exilis quædam substantia adsit, quæ illius meatus penetret, & eas secundum Naturæ *leges* concutiat?

PRÆTEREA, quantumvis solidorum Corporum partes inter se compingantur, non possunt tamen ita arctè constringi, quin plurima *intervalla* relinquant, quæ quum crasso Aere repleri nequeant, oportet, ut subtili materia occupentur. Deinde quid *Crystallum* tot spiraculis perforat, ut Luminis radios transmittat, nisi subtilis Æther adsit, qui proportionatos sibi poros concinnat & effingit. Quippe si Vitrum dum recens è fornace extractum est, in

locum

locum frigidiorem deferatur, illico dissilit & rumpitur: eo quod exteriorum partium meatus, citiùs quam interiores præ frigore coercentur. Quo fit, ut tenuissimo Corpori intra eos recondito, egressum impediant, quod utpote moræ impatiens, in solidiores partes impingit, & vitrum in frusta comminuit.

PARI ratione, si vitrum frigidum Igni adhibeatur, ita ut una parte multo magis quam aliis vicinis calefiat, hoc ipso in illa parte frangetur; quia non possunt ejus meatus Calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab istis per materiam subtilem disjungatur.

OB eandem Causam, *Vitrum* pellucidum est, lumenque libere trajicit: quia dum Vitrum generatur, liquidum est, & materia Ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus sibi excavat, per quos postea globuli secundi Elementi liberè transeuntes, actionem luminis in omnes partes, secundum lineas rectas transferre possunt.

MATERIAM subtilem evidenter etiam probant Corpora Fluida, quæ certè non alia ratione à Duris discriminantur, quam quod Durorum Corporum partes stabiles sunt ac immotæ; liquidorum autem partes etiam exiguæ, variis motibus cientur, & locum suum variant. Verum hi motus à nullo alio, quam à subtili materia proficisci queunt; cum omnia Corpora permeet, & eorum partes ad sui motus leges inflectat.

HINC oritur quod Fluida, diu incerta serventur, quæ ad corruptionem vergere statim necessum est, si tenuis illius substantiæ agitatio perturbetur, & ab instituto declinet. Hinc *Vinum* dolio inclusum, tonitrui stridore omnino concitatur. *Sanguis* quoad externam speciem mutatur, aut in Febrim effervescit. Quæ mutationes aliunde proficisci non possunt, quam à subtilis Ætheris motu impedito, aut perturbato. Hæc nunc sufficiant.

CAP. XXIII.

De Forma corporis Solidi aut Duri, & corporis Liquidi, vel, de Duritie & Liquiditate.

QUANDOQUIDEM sensuum ope notitiam assequuti sumus præcipuarum differentiarum à nobis observatarum in omnibus Entibus, meo judicio, nihil consultius esse existimo, quam unumquodque seorsim expen- I. *Quæ sint corpora solida & liquida.*

 dere,

dere, ut innotescat ordo, quo deinceps usuri sumus, ubi agendum erit de formis corporum naturalium: initio ab iis facto quæ nobis minorem numerum proprietatum in suis objectis exhibent. Cum verò sensus Tactus omnium crassissimus sit, aciemque mentis minus cæteris porrigi permittat, ab eo rei in examen adducendæ exordium sumam: Quando autem sensu Tactus utimur ad explorandam naturam corporum nos circumstantium, quædam eorum adnotare licet, quæ manuum nostrarum motui resistunt, ac nonnisi difficillimè dividuntur. Ex adverso alia, quæ nullo modo resistunt, facillimèque divisionem in omnem sensum admittunt. Prima *Corpora Solida* vocamus, alia *Corpora Liquida*, pronuntiamusque corpus eo durius esse, quo magis divisioni obnititur: Aliud eo magis liquidum, quo minus resistit, faciliùsque dividitur: Iis verò quæ media inter dura & liquida se offerunt, mediocritèrque Tactui manuúmque motui cedunt, *Mollium* nomen imponimus.

II. *Corpus durum & corpus liquidum species esse corporis sicci & corporis humidi antiquorum.*

PRÆTEREA observare est, corpus idem quod Tactui resistit, ægrèque dividitur, contineri intra proprios limites, figuramque propriam servare, ut continente vase non opus sit: Ex adverso corpus quod Tactui non cedit, propriis terminis non cohiberi, sed diffluere & elabi, nisi quopiam vase concludatur: Ita ut cùm *Aristoteles*, Sicci nomen indiderit corpori, quod intra proprios terminos continetur, & nomen *Humidi*, illi quod sic se non continet, egetque extraneis limitibus, qui id cohibeant, sequitur aut corpus *Durum*, de quo jam agimus, idem esse cum Sicco apud Aristotelem, vel saltem ejus esse speciem: Pariter corpus *liquidum* idem esse cum humido, apud eundem, vel saltem illius esse speciem.

III. *Quid durities juxta Aristotelicos.*

CUM Aristoteles non explicarit in quo Siccitas consistat & humiditas, ita nec naturam tradidit corporis duri & corporis liquidi: Discipulorum autem maxima pars docet, Corpus durum esse, quod multum materiæ sub exigua mole concludit: Corpus autem liquidum, quod paucam materiam sub ampla mole continet: ita ut Duritiei naturam in Condensatione constituant, & Liquiditatis in Rarefactione.

IV. *Aristotelicam doctrinam falsam invenera.*

NOTANDUM, eos de Rarefactione agentes, intelligere eam, quæ absque materiæ additione fit, ne quidem extraneæ: Et de condensatione, eam, quæ non sup-

ponit

ponit quicquam egredi per poros corporis quod condensatur; hæc verò à nobis positis omnino reluctantur, ideo mirum nemini sit, si inter nos non conveniat de naturâ corporis Duri & corporis Liquidi.

V. *Refutatio doctrina Aristotelicorum; Et cur vasa aqua plena ad gelu dissiliant.*

SED etiamsi rarefactio & condensatio contingerent eo, quem fingunt modo, eos tamen decipi, facile esset ostendere quoad duritiem & liquiditatem: ut enim satis est frustum albi marmoris exhibere, quo ostendatur marmoris naturam in nigredine non consistere; Ita sufficit unicum afferre exemplum corporis, quod dilatatur dum duritiem induit, quo palam fiat duritiem in condensatione sitam non esse: Videmus autem aquam dilatari dum in glaciem abit, quandoquidem vasa eam continentia, & à quibus mensurabatur, amplius eam continere non valeant, imò sæpe effringantur.

VI. *Error Aristotelic circa disruptionem vasorum gelu expositorum.*

SCIO vulgatam allatam iri responsionem, tantummodo ob metum vacui diffringi vasa, scilicet, quia eorum latera ad invicem accedant, ne superfit spatium ullum inter superficiem concavam eorum & convexam aquæ, quæ condensatur: Id verò si esset, sequeretur tubos omnes vitreos, quorum usus est ad experimenta citata superius, dissilituros quoque cùm argentum vivum desinit implere certam partem ad quam aer non succedit; quod tamen non accidit, ut sæpe sæpius expertus sum.

VII. *Alterum argumentum probans glaciem non esse aquam condensatam; Et cur hac aqua supernatet.*

ADDE his, si glacies foret aqua condensata, ad producendum e. g. pedem cubicum glaciei, requiri amplius quam pedem cubicum aquæ, ac proinde frustum glaciei gravius futurum æquali aquæ mole, unde sequitur, juxta ea quæ jam ostendimus, glaciem ad aquæ fundum deprimi debere, non supernatare, uti experientia probatur.

VIII. *Demonstratio ocularis illius veritatis.*

AD superandam autem pervicaciam eorum ingeniorum, quibus omne ratiocinii genus suspectum est, neque quicquam credunt nisi oculis subjiciatur, satis est accipere syphum vitreum figuræ conicæ, aut inversæ pyramidalis, eo autem impleto ad summas oras, sub dio frigido exponere, quò congeletur aqua: nam tunc si syphus ille semisextarium solum continet, apparebit aquam congelatam penè duabus lineis ultra oras elevatam iri: quæ dilatatio satis sensibilis est, ad Rei veritatem firmandam.

IX. *In quo consistat natura corporis duri.*

CONSTANTIS ergo veritatis est, non omne corpus durum, quod durescit, condensari, ac proinde duritiem

in con-

in condensatione sitam non esse; nec per consequens quoque liquiditatem in rarefactione: Ut enim aqua dum in gelu concrescit, dilatatur, ita quoque glacies condensatur dum colliquescit: Ita ut opinione ea, hactenus adeo celebri sufficienter expugnata: ac cum, meo judicio, necesse non sit quam infirmo cæteri nitantur fundamento ostendere, cum paucissimi assensum dederint, ad meæ jam constitutionem propero: Atque à limine examini subjicio quod de corpore duro, item liquido conspicuum est; Reperio autem illorum unum intra proprios limites se continere, non item alterum: Quia autem propriis limitibus coerceri, non est moveri; infero hinc, *Durum* esse, idem esse ac componi ex partibus adeo juxta sese quiescentibus, ut earum nexus & series non omnino interrumpatur, à quapiam materia inter eas se commovente: Hinc sequitur corpus illud durissimum esse quod plures partes sese invicem immediatè contingentes, sine motu possidet.

X. *In quo sita sit natura corporis liquidi.*

EX opposito, cum propriis terminis non contineri, moveri significet: neque ulla causa magis efficax concipi possit unde sequatur motus ille liquidi sensibilis, quàm motus ipse partium illius sensibilium, existimo liquiditatem consistere in perpetua agitatione partium insensibilium corporis liquidi: Ita e. g. cum syphus aqua plenus supra mensam quiescit, etsi sensus nullam agitationem ibi factam prodant, adsunt tamen in ea partes, quæ supernè deorsum moventur, totidémque eodem tempore quæ infernè sursum vergunt, aliæ quæ ad dextram à læva, aliæ ab hac ad dextram: ut paucis absolvam, adsunt aquæ partes, quæ ad omnes determinationes, mente comprehensibiles moventur: unde sequitur id corpus esse maximè liquidum, cujus partes sensibiles tenuissimæ sunt omnium & maximè commoventur.

XI. *In quo consistat natura corporis mollis.*

SI his quæ de liquiditate dicta sunt, ea quæ ante de duritie adducta junxeris, concipere non difficile erit, *corpus molle*, quod medium inter durum & liquidum apparet, atque utriusque particeps videtur, tale tantum esse, quia constat ex duabus partium speciebus, quarum aliquæ quadam quiete & nexu inter se gaudent, quamdiu cæteræ moventur, atque hoc modo quandam priorum agitationem fovent.

XII. *Cur corpus*

HOC autem opinionem meam de natura corporis duri & cor-

& corporis liquidi confirmare valet, quod inde præcipuæ ejus proprietates possint deduci: Et primo, supposito naturam quam corpori duro concessimus, eam esse quam diximus, sequitur inde id vix posse dividi: Nam, e. g. si digitum admoveam cuipiam illius parti, renitentiam percipere debeo, constantem non solum ex ea quam habent partes, quas tango, sed & ex ea, quæ inest partibus omnibus, quæ à tergo sunt: Imò sæpe facilius erit corpus integrum movere, quam ab eo partem separare, quia corporis reliquum fortiori nexu & quiete fruetur respectu illius partis, quam corpora vicina respectu totius corporis. *durum tactui resistat.*

XIII. *Cur corpus liquidum facilis sit divisionis.*

EX opposito, supposita natura, quam corpori liquido concessi, sequitur liquidum facillimè divisibile esse: Revera, si cuipiam parti digitum apponam, nihil est quod illi resistere valeat: residuæ enim illæ partes insensibiles, quas digitus meus attingit, jam in motu constitutæ, cedere locum omnino paratæ sunt, neque fulciuntur aut impediuntur ab iis, quæ pone sunt; quæ cum continuo versentur, proprium quoque locum facile concedunt, atque ubique viam aperiunt.

XIV. *Cur plurima corpora conserventur integra ter corporis duri partes.*

QUÆ in medium attuli de natura corporis duri & corporis liquidi: ulterius confirmantur, ex eo quòd omnes consequentiæ, quæ inde possunt deduci, usui sunt ad experientiarum plurium explicationem, quas aliter enodare impossibile esset. Ac primò, si perpendamus quædam corpora facile posse alterari à sola partium extra situm dimotione, & cuique rei innatum esse, ut statum præsentem conservare nitatur, ac proinde id quod quiete jam fruitur, nunquam sponte motum affectare, nobis difficile non erit modum facillimum excogitare, quo corpus durum perennet, scilicet, ut id alio corpore duro circumdetur, cujus partes quiescentes juxta sese, nequaquam agere possint in vicinum, imo propugnaculi vice sint contra incursum causarum externarum, quæ ejus corruptionem moliri possent: Revera, videmus salia, saccharum, metalla, eo modo conclusa, absque labe conservari.

XV. *De vi liquorum in certis corporibus dissolvendis.*

EX adverso, contrarium futurum perpendimus, si ejusmodi corpora liquidum aliquod ambiat; cum enim hujus partes indesinenter moventur, facile contingere potest, ut partes corporis duri adeò ab iis succutiantur &

commoveantur, ut loco moveri cogantur & à prioribus abripiantur: Ejus quoque rei experientia fidem facit in corporibus duris, quæcunque alterationem pati nata sunt, ut in sacccharo & salibus, quæ in momento penè liquescunt & dissipantur aquæ immissa: ita ut projecta libra sacchari in labrum aqua plenum, paucissimo tempore visum nostrum id effugiat; imò ejus particulæ tandem adeo dissipentur, per singulas aquæ guttas dispersæ, ut ne harum una ab hoc non inficiatur, & gustui sacchari dulcedinem non exhibeat.

XVI. *Cur liquor non omnino dissolvit quædam corpora.*

QUIA autem corpora dura constare queunt ex partibus crassitie differentibus, non secus ac liquida, facile hinc conjicere est, quoddam liquidum extare, quod actionem tantum exerat in certas quasdam partes corporis duri, cæteris loco motioni cedentibus: Sic aqua liquiritiæ partes tantum tenuissimas elicit, intactis crassioribus, quæ juxta se invicem quietæ manent.

XVII. *De vi dissolvente aquarum fortium.*

DARI quoque possunt corpora dura, quorum partes propemodum æquales ea soliditate præditæ sint, omnésque partes cujusdam liquoris ex adverso ea subtilitate donatæ, ut corpus durum ab his nullatenus concutiatur, quanquam id ipsum possit contingere à partibus crassioribus alterius liquoris: quæ proculdubio causa est, cur aqua communis argentum solvere non valeat; aqua autem fortis (quam Chymici vocant Spiritum Nitri) facillimè id dissolvat, quanquam auro dissolvendo impar sit.

XVIII. *Cur aqua regia argento parcat.*

NON tamen à sola crassitie partium liquidi, aptæ eæ fiunt dissipandis partibus corporis duri, symbolum in id quoque conferre poros, partibus illius corporis duri interjacentes necesse est: eos enim adeo exiguos esse, ac talis figuræ fieri potest, ut liquidi partes eos pervadere nequeant: hinc cogitatio subire debet salium partes, è quibus constat aqua regia, eo modo inter se convenire, ut corpora crassiora, quàm quæ argenti poros subire valeant, componentes, superficiem tantùm adlambant, sine divisione aut penetratione partium: Sic nullus admirationi locus erit, si Argentum ab ea aqua dissolutionem non patiatur, etsi ad auri solutionem usurpetur.

XIX. *Modus argentum ab auro separandi.*

HAC consideratione differentium proprietatum diversarum aquarum fortium innixi auri purificandi artifices, hoc sæculo modum invenerunt aurum ab argento, invi-

cem confusa, secernendi: Arcanum omne in eo situm est, ut massa ex auro & argento constans in aquam fortem conjiciatur, quæ argentum solùm solvat, hinc enim contingit ejus partes à partibus liquidi absorberi, interim dum purum aurum, arenæ vel fæcis forma in fundo vasis subsidet: quo leniter inclinato, effusáque in aliud vas aqua forti, aqua argentum sibi assumit, remanente auro in fundo: *Demum* quo secernatur argentum ab aqua forti hoc processu utuntur: Aquæ communis certa quantitas affunditur illi aquæ forti, quò minus corrodens evadat, immergitúrque massa cuprea oblonga, ad quam argenti particulæ à liquidi abreptæ partibus, impingentes, illi adhærescunt: non secus ac pulvisculus per cubiculum oberrans, peripetasmatis & suppellectili molliori affigitur; aut cùm lapis ad luti occursum moveri desinit: Hoc pacto aurum & argentum ab invicem discreta retrahuntur, in pollinem redacta, quæ seorsim postea in crucibulo colliquantur, quo postea in massas separatas cogantur.

QUÆRI hic potest, cur partes salium insensibiles, & metallorum, indifferenter sic innatent in omnibus partibus aquæ communis, vel aquæ fortis, & cur in vasis fundum præcipites non agantur? Id enim futurum videtur ex antè à nobis ostensis, ubi de corporibus duris actum est, quæ in liquoribus innatant, cùm quæque salis particula, aut metalli, gravior sit liquoris in quo mergitur massa; Notandum tamen cùm eo ratiocinio usi sumus, nos tunc solùm supposuisse gravitatem in corpore duro, cùm divisionis aptitudine in liquore, nondum perspecto partium liquidi motu, quo fit ut secum ad superna tot salis aut metalli atomos deducant, quot à gravitate eorum deprimuntur: non secus ac ebullitio quæ in vino turbido accidit, in causa est, ut alia corpora crassiora simul innatent, neque tamen dolii fundum petant, quo tandem deferuntur, fæcem continentia, eo motu, qui motum ordinarium liquidi excedit, desinente: quibus addere est, dissoluti corporis partes nexu aliquo liquidi partibus jungi quod præcipites eos defert; hinc liquido constat inde impedimentum esse, ne tam facilè fundum petant. XX.

Cur partes variorum, corporum graviorum aqua, ad ejus fundum non ferantur.

HOCQUE notatu dignum est, quòd cùm partes liquidi finitæ sint, earumque vis sese movendi finita, necesse sit accidere, ut si aliquando abripuerint quotquot par- XXI.

particulas corporis duri complecti valent; non amplius detrahere possint neque separare resistentiam aliarum partium quiescentium, eàque de causa id corpus durum dissolubile amplius non esse: Id experiri facile est in aqua communi & fortibus, quæ determinatam tantùm quantitatem salium aut metallorum dissolvere valent: nam exempli gratiâ, aquæ communis semisextarius liquefacere poterit certam salis quantitatem, cui si vel granum superaddideris, integrum id, quasi loco sicco asservatum permansurum est.

XXII. *Aquam quæ non valet amplius quoddam corpus dissolvere, posse iterum alius speciei corporis dissolutionem moliri.*

HINC sequitur, liquorem, postquam sibi quantum licuit ex corpore duro assumsit, si ad certam quantitatem evaporare permittatur, reliquum inhabilem futurum ad partes omnes dissoluti corporis complectendas: quo fit ut plures simul cogantur, corpúsque quoddam sensibile constituant: Sic ab aqua fervefacta, quæ prius per terram nitrosam, lixivii forma transcolata fuerit, & nitri copiam pro viribus absorpserit, hinc ea ab igne semota, quietique ad aliquod tempus permissa, plurimæ nitri atomi, à reliquis secretæ moveri desinunt, parietibusque vasis internis accretæ, constituunt tandem admirabilia illa corpora hexagona illis affixa; ex quorum exemplo licet mente concipere Chymistarum omnes crystallisationes.

XXIII. ETIAMSI certa liquidi quantitas, dissolventis vicem tenere non valeat, nisi ad determinatam quantitatem cujusdam corporis duri, id tamen non vetat, quin alia corpora dura iterum dissolvi queant ab eodem liquido; quia eorum partes ejus esse figuræ contingent, ut convenire possint cum atomis corporis jam dissoluti, certo quopiam modo, qui facultatem concedit ipsis commodius plures partes dissimiles commovendi, quàm alias ejusdem corporis: Ita experimur postquam aqua quantùm potuit salis dissolvit, in ea iterum colliquescere portionem aliquam vitrioli & aluminis.

XXIV. *Chymistarum præcipitatio quando fiat.*

CONJECTO autem in liquorem corpore, cum cujus partibus is commodius jungeretur, quàm cum partibus alterius corporis quod antè ab eo solutum fuerit: supposito præterea eum non posse utrasque has partes simul ac semel complecti, continget illum deserere ante jam à se usurpatas, quæ proinde vasis imum petituræ sunt: Eo pacto, pauco salis illius resoluti infuso (quòd Chymici vocant

vocant oleum Tartari) in aquam fortem, à qua jam prius solutum sit argentum, metallum id in vasis fundum secedere cogetur: atque ex eo exemplo reddi potest ratio præcipitationum omnium, quæ in Chymia fiunt.

XXV. *Quomodo corpus durum ex mixtione duorum liquidorum exsurgat.*

NEQUE hic prætermittenda alia circumstantia consideratu dignissima, scilicet, partes duorum liquorum posse dari ejus magnitudinis & figuræ, ut ad mutuum occursum invicem se implicarent, atque motus postea succederet difficilior; unde sequitur exsurgere debere hinc compositum minus liquidum: Imò, si partes duorum liquorum ita inter se convenirent, ita ut maxima eorum pars in motu interturbaretur, necesse esset omnes eas partes efformare corpus satis durum. Ut revera unum exsurgit, à mixtione æqualium quantitatum spiritus vini & spiritus urinæ, quorum liquorum quisque valde est fluidus.

XXVI. *Quomodo ex corpore duro emergere possit liquidum.*

SUPERIUS dictis de diversorum liquorum mixtione, addere licet quendam posse dari ex ejusmodi partibus constantem, ut earum quædam aliis crassiores, in agitatione pergere nequeant, nisi mediantibus tenuioribus: Quod si contingeret has ab illis liberari, sola priorum gravitas vel figuræ anomalia in quiete mutua eas continere valeret: ac prout laxius aut strictius conjungerentur, corpus magis aut minus durum constituerent. Eáque de causa quædam lactis aut *sanguinis* partes coagulantur intereâ dum eæ quæ ad continuitatem motus aptiores sunt, à vinculis aliarum liberatæ, serositatem efficiunt, quæ sub liquida forma remanet. Eadem de causa, in cryptis subterraneis, quas stillantes vocant, guttæ quædam liquidæ, quæ è fornice distillant, in lapidem concrescunt, ubi ad aliquod tempus aeri libero expositæ fuerint.

XXVII. *De liquiditatis causis.*

POST sufficientem per hæc experimenta demonstrationem, partes corporis liquidi perpetua agitatione versari; ratio postulat ut inquiramus, quæ motus illius efficiens causa sit, præsertim quoad Aquam, similesque Liquores, qui perquam raro durescunt, & speciatim aeris, cujus partes nunquam indurantur, fluiditatem perpetuam servantes: Eam ob rem primò cogitandum est, liquorum partes servare figuram, quamdiu sensus nullam in iis alterationem ostendunt. Amplius, cùm nequeant respectivè moveri, ut decet ad totius liquidi compositionem, quin circumcirca plura efficiant intervalla, credendum est, ea inter-

valla cum nequeant esse vacua, necessario circumdari debere materia aliqua ad summum subtili, qualis illa est, cui nomen primi & secundi Elementi imposuimus: Atque ut partes corporum durorum, in liquore quopiam dissolutorum, in motu detinentur à motu illius liquoris: Ita nobis concipiendum est, aquæ partes, omniúmque corporum, quæ nunquam conglaciantur, liquiditatem semper servando, non alia de causa perpetuo agitari, quam quod natent in materia primi & secundi Elementi.

XXVIII. *Quomodo fiat evaporatio liquorum.*

QUOD si ad summum agitaretur illa materia, concipere licet eam eo modo, commovere posse liquidi partes, ut eas ab invicem disgregaret, ac in aerem facessere juberet quod vocant *Evaporare*.

XXIX. *Quomodo congelantur.*

EX opposito, si de motu suo multum remitteret, vel si solum extraordinarie subtilis esset, sequeretur eam non amplius aptam fore servandæ liquiditati corporum quorundam crassiorum: Non secus ac videmus aquam juncos pervadentem, eorum motum fovere ac disjunctos eos servare, cùm aër contra in confusionem illos adigat, motu destitutos. Eóque modo aqua in gelu concrescit hyeme, in glaciem abiens: Sed vix ratio haberi potest, cur id certo anni tempore potius, quam alio contingat, nisi de mundi systemate quippiam jam in notitiam venerit.

XXX. *Cur quædam corpora mollescant ante liquefactionem.*

SI systema partium corporis tale esset, ut intra se poros sat magnos eæ efficerent, ad admittendam minus subtilem materiam primi & secundi Elementi, ea materia posset paulatim partes suas excutere ante earum separationem, atque eas omnino moveri in respectu ad invicem, ac proinde necesse esset corpus illud emolliri antequam liquidum evaderet, quod in cera experimur.

XXXI. *Cur alia corpora liquescant sine prævia emollitione.*

QUOD si pori corporis duri, adeò forent angusti, ut transitus solum pateret materiæ subtilissimæ, eo in casu ea, quæ minus est subtilis, cuíque soli vis inest concutiendi quod vel tantillum renititur, posset tantum applicari corporis partibus exterioribus: unde sequitur necesse esse prius exteriorem corporis compagem dissolvisse, antequam ulla in internis partibus immutatio contingat; Sic corpori illi accideret omnino sine emollitione dissolvi, quod in glacie experimur.

XXXII. *Quomodo ab aqua gypsum indurescat.*

ADMIRATIONIS causa non subest, quod ab aqua, quæ est liquida, possint emolliri plurima corpora dura, quæ

quæ penetrat & dissolvit; item quod mixta e. g. cum gypso, hinc resultet compositum satis liquidum: Mirum verò hoc revera est, gypsum postmodum duritiem consequi, quæ ipsi absque additione aquæ nunquam contigisset, à qua potius mollitiem quam duritiem acquirere debere videtur: Nec sibi fingendum est, id à subita evaporatione partium aquæ contingere: Si enim staterae imponatur gypsum dum pene adhuc est liquidum, iterùmque eidem examini subjiciatur statim ac induruit, de gravitate ipsi quicquam decessisse nemo percepturus est; Id verò super hac re excogitari potest, scilicet gypsum multis poris scatere, qui ab igne ejusmodi magnitudinis effecti sunt, ut crassioris aeris partes eos pervadere nequeant, quia satis non sunt solidæ ad superanda occurrentia obstacula, quod possunt aquæ partes crassiores & penetrantiores: Ita ut ab immisso in aquam gypso, ea quantitate, quæ sufficiat ad circumdanda omnia grana seu grumos, cùm postmodum simul agitantur & commiscentur, accidit partes illius aquæ, quæ se in ejus poros intrudunt, quæque non secus ac totidem parvi cunei eos adaperiunt & findunt, disjicere omnes illos grumos in multò minores particulas: quia verò hæ particulæ, tunc multo pluribus superficiebus quam grana donantur, quorum sunt quasi pollen, multum abest, ut aquæ iis circumdandis sufficiant; ita ut cum maxima ex parte se contingant immediate, & in quiete juxta sese quæque maneant, non mirum est, si corpus durum componant.

XXXIII. *Ab affusa nimia aquæ copia gypsum non indurescere.*

HINC hanc consequentiam elicimus, ut si gypsum in eam aquæ quantitatem injiciatur, ut ab hac possint circumdari particulæ omnes, quæ exsurgunt ex divisione ejus grumorum, eorum quies ideo impediri debeat, sicque gypsum nequaquam induretur: Quod cæmentarii satis experiuntur, atque innuunt, cùm ajunt, gypsum esse ubmersum.

XXXIV. *Cur ab aqua non indurescas.*

NON ideo admirationi locus est si ab aqua quædam corpora dividantur, nec illa juvet ad coalition. & duritiem partium eorum in unam massam, quemadmodum id præstat in gypso: partes enim euorũ corporum jusmodi esse possunt figuræ, ut fere sese non contingant, ideòque simul coire nequeant ad compositionem alicujus totius: Quibus addere licet aquæ motum adeo esse rapidum in certis corporibus,

ribus, ut facile sensibiliter disjiciat particulas, quas dividit, ideòque cum poros aut intervalla, quæ interjacent, satis dilatet, hinc aeri facilis est ingressus, qui prohibet simul ne eæ particulæ se invicem contingant: Ea de causa calx, ab aqua divisa, non gypsi instar induratur: nam si calcis frustum, pauca aqua irroratum, ex sese dividitur, nulla accedente alia vi, pulvis, in quem dissolvitur, sub mole duplo aut triplo majori quam ante apparet.

XXXV. *Materiam primi aut secundi elementi non parere in poris corporis duri.* UBI aqua poros quorundam corporum pervadit, quæ omnino dividere nequit, facile est judicare ibi aliquandiu debere subsistere, quia motu suo privari potest excussis partibus quas attingit: Non eadem est ratio cùm materia primi & secundi Elementi trajicit poros corporis duri; nam quamvis angusti sint, quandoquidem ii formati sunt dum ea materia in transitu erat, illa sibi magnos servavit, quo semper liber transitus pateret nec hærere cogeretur.

XXXVI. *Quia contingat cum materia secundi elementi pervadit poros nimis angustos.* NOTANDUM tamen, si corpus durum inflectatur, exempli gr. gladii lamina, effici ut ejus partes à parte convexa deflectant, ad concavam verò accedant, ita ut ejus pori angustiores & strictiores ea parte fiant: Id tamen obstare nequit materiæ primi aut secundi elementi, ne transgrediatur, quia subtilissima existens, motúque donata rapidissimo, figuram potius immutare debet dum prolongatur, aut remeare per materiam corporis duri, à quo cohibetur, quam ibi subsistere: Ideoque ejus pori obstrui non poterunt.

XXXVII. *In quo virtus elastica consistat.* AT quia materia subtilis quæ pertransit poros sic angustiores redditos, conatum adhibere nequit ad remeandum per partes corporis duri, quas trajicit, quin quoque conatum adhibeat ad partes eas statui, in quo prius erant ante illius incurvationem, restituendas, sequitur efficere debere ut corpus id assurgat: Et hinc experimentum fieri debet hujus proprietatis, quam vocant *Rigiditatem*, quæ ab opificibus *facultas Elastica* vocatur.

XXXVIII. *Cur non omnibus corporibus duris accidat.* EA nihilominus proprietas indifferenter inesse non debet omnibus corporibus duris, quia eorum quibusdam pori adeò sunt patentes, ut si ea corpora flectendo angustiores ii reddantur, adhuc tamen satis pateant ad facilem transitum materiæ subtilis: Sic cum sensus nobis ostendant chalybem non temperatum, crassioribus granis constare, ac proinde amplioribus poris donari eo qui temperatus est, facile

facile concipere est ejus poros posse angustos fieri, nulla vi illata materiei subtili quæ pertransit, unde sequitur ut inflexum non possit ad priorem statum reverti.

OSTENSURUS autem virtutem Elasticam consistere solum in exiguitate pororum duri corporis, perpendendum est, si ad incudem lamina chalybis igni non tradita, nec temperata, malleo feriatur, laminam eam acquirere vim elasticam, quæ prius illi non inerat: Constat autem eo pacto illud non effici quam ut partes ad se invicem propius accedant: Sicque pori angustiores fiant: unde sequitur inde solum vim eam pendere. XXXIX.

Cur lamina ferrea frigida malleis concussa in elastem abeat.

NOTANDUM verò, si diutius ferrum elasticum tensum detineatur, ita ut nullo modo possit erigi, materiam subtilem perpetuo coactam iri ad mutationem figuræ dum protenditur, nisi materia ejusmodi corporis duri recudi iterum possit, tunc enim ejus pori paulatim ampliores fierent, ita ut primum & secundum elementum libere permeare possent: Ideòque id corpus vi se erigendi eo citius privari deberet, quo aptius foret ut iterum recuderetur, cui rei consona est experientia. XL.

Quomodo virtus ea pereat.

VIS ea, qua corpus inflexum rectitudinem celeriter recipit, pendet partim à rapiditate motus materiæ subtilis, partim à magno pororum numero, quos simul ac semel pertransit; sed præsertim ab eorum pororum dispositione, cùm insensibiliter ad angustiam procedunt: Inde enim fit ut quod illos subit eandem vim acquirat, eundèmque edat effectum, ac corpus alia duo pertransiens, quorum parallelæ penè sunt superficies: Juxta autem leges mechanicas, etsi corpus quod eo modo alia duo pertransit exiguum valde sit, ac debiliter moveatur, vi tamen donatum est eximia ad priora duo disjicienda. XLI.

Unde pendeat virtus qua elastes solvitur.

UBI materia subtilis disjicere incipit partes corporis sibi obsistentes, eorum renitentia omnino illi superanda est, imo aliquantulum ea, quam afferunt corpora ambientia: Quia verò id quod certam Entis speciem obtinet ex se in eo statu permanere nititur, sicque corpora, quæ certò quodam modo commota sunt, in ea commotione ex se, perseverant, ea materia subtilis nòn potest dum promovet eam commotionem, non ejus augere effectum. Imò potest contingere ut eos impellendo & commovendo eo modo, adeò dissidere faciat partes corporis quas trajicit, ut eas di- XLII.

Cur quædam corpora dirumpantur dum eriguntur.

 vidat

vidat & omnino disrumpat, maxime si id corpus admodum fragile est.

XLIII. *Qua in re consistat ductilitas & fragilitas quorundam corporum.*

SED quo sciamus, qui fiat ut quædam corpora sine fractura inflectantur, alia contra tanta cum facilitate frangantur, notandum est contextum quorumdam eum esse posse, ut partes eorum instar catenæ annulorum invicem nectantur, aut tanquam funiculi funem majorem componentis: Facile autem est intelligere posse dari varias inflexiones ejusmodi corporibus, etsi non disrumpantur, quoniam eorum partes simul sufficienter implicantur ad nexum aliquem fovendum: Ex opposito dari possunt corpora destituta hac intricata textura, eoque solum nomine dura, quod eorum partes certis tantum in locis se contingant; unde sequitur ea, si vel tantillum diffideant, omnem continuitatem amissura. Ea verò corpora fragilia dicuntur.

XLIV. *Cur locus in quo corpus flexile abrumpitur, omnino est inæqualis, locus vero fragilis corporis lævis valde sit.*

AD exemplum corporis flexilis corium potest adduci; hoc est, corporis quod absque fractura inflecti potest; Ex opposito vitrum fragilis corporis exemplum præbet, hoc est, quod frangitur non inflectitur: Nec dubium esse potest flexibilitatem unius, & fragilitatem alterius, pendere à causa quam adduximus, si inspiciatur locus à quo avulsum fuerit frustum corii sicci; item locus è quo excussum vitri fragmentum: corium enim cum inæquale conspiciatur, fibrarum quasi abruptarum vestigiis relictis: insignis est nota partes, quæ sunt in extremitate medietatis, multum prominere intra partes alterius: & contra syphus vitreus cum tersus admodum & politus appareat, indicio est partes unius medietatis alterius partes sine insitione contingere.

XLV. *Cur vitrum recens factum intactum facile frangatur.*

SI vitrum, quod fragillimum est, quapiam in parte suæ superficiei sat patentes poros haberet, qui paulatim decrescerent versus aliam partem, non tantum materiæ subtilis magnos illos meatus ingredi posset, quæ eos replere valeret, nisi celeri motu ferrerentur versus eam partem, in qua pori maxime angusti essent, quin earum partium ab ea fieret omnimoda disjunctio. Sic cum patera vitrea, recens conflata, uno momento frigescit, impossibile est, quin ejus pori majores sint iis in locis, ubi crassissima est; quia calor, qui corpora dilatat, diutius ibi superstes est, quam cæteris in locis. Ideòque materia subtilis, quæ magnos

illos

illos poros subingreditur, iter cum celeritate & conatu urgens, vitrum effringet in locis ubi diminutio pororum adest sensibilis. Id quod adeò frequenter accidit, ut mirum foret si è centum syphis, statim ac conflati sunt, dio expositis, effracturam unus declinet.

INVENTUS est modus discrimen id vitandi in vitrariis officinis, reponendo vitrea vasa recens conflata in fornacis arcam, à flamma paulatim ea removendo, ita ut spatio sex horarum octo tantum aut decem pedum spatii dissidium per gradus concedatur, antequam libero aeri permittantur, sic insensibili facta partium omnium refrigeratione, eáque æquali, constrictio pororum per omnia similis evadit, ac materia subtilis, quæ eorum unum subire valet, inde quoque libere potest influere ad omnes alias vasis partes, quò æqualiter patent illi introitus. XLVI. *Modus impediendi vitreorum syphorum fracturam.*

QUÆ jam adduximus de causa, ob quam vasa vitrea sponte quasi disrumpuntur, viam sternere possunt ad explicationem cujusdam parvi naturæ miraculi, recens inventi, ad nos ex Hollandia transmissi, quod jam singulas Europæ universitates peragravit, omniumque curiositatem excitavit, ac plerorumque Philosophorum ingenia inaniter torsit: Crassior est quædam lacryma vitrea, similis vitro nostrati, figuræ propemodum & magnitudinis hic conspicuæ; *Solida ea est, præterquam quod parvi quidam tumores aerei ibi adnotentur in crassissima parte, scilicet juxta D. quo in loco malleo satis valide citra fracturam concuti potest.* Interea si caudæ parva extremitas frangatur, versus B. tota massa cum strepitu dissilit: conspiciturque circumcirca dissipari, ac satis procul, in pulverem, qui quanquam sat minutus, habet tamen grana tot in locis concussa, ut facillime digitorum attritu dividi possit: imo sine periculo compunctionis, quod efficeret vitri pollen in mortario contriti si attrectaretur. XLVII. *Admirabilis proprietas lacrymæ vitreæ. Tab. 3. Fig. 5.*

UT ingenue fatear, phænomenon hoc, adeo singulare est, ut mirum non sit si illico in admirationem nos rapiat: sed si attentior adsit cogitatio, notare facile est, quicquid illius nostris objicitur oculis, nihil aliud esse, præter motum localem partium corporis, delatarum quasi à centro ad circumferentiam: Ut autem non concipimus corpus motum unquam inchoare, nisi impulsum à quopiam alio corpore jam in motu existente, non difficile est judicare XLVIII. *De causa externa motus partium illius lacrymæ.*

dissipationem partium lacrymæ ex eo contingere, quod materia in poros per vim se ingerens eos impellit & disjicit: non secus ac videre est cuneum impellere & utrinque sejungere partes corporis quod diffindit, cum vi magna & celeritate intruditur: Nec itidem locus dubitationi est, ut existimo, quin ea materia eadem sit cum ea, quæ in vitrariis officinis disrumpit vasa incautius aeri frigido exposita.

XLIX. *Quæ sit dispositio particularis illius lacrymæ.* QUO verò jam nobis innotescat, quomodo hæc lacryma dispositiones, ad prodendum similem effectum necessarias, comparare sibi potuerit, conjecturæ locus est artificem, arcani inventorem, nactum esse modum eam subito refrigerandi, eam tingendo cum summè calet, in quempiam liquorem, qui fragilitatem ipsi adimat, nam experientia manifestum est vitrum quod in frigida refrigerari permittitur, in frustula comminui: Qualiscunque autem ille sit liquor, certum est, lacrymæ particulas superficiei proximas, frigus primas suscipere, atque communicantes motum illi liquori, exui illo, quo antè fruebantur, ac qui ab invicem quodammodo divulsas tenebat, ita ut condensentur ac contrahantur, poros suos ad exiguitatem partium maximè tenellarum materiæ subtilis, quæ meatus intimos sibi retinet, accommodantes. Idem non accidit in partibus interioribus lacrymæ, quæ successivè ad alias frigus suscipientes eodem modo contrahi nequeunt, quia hæ duritiem jam adeptæ ac fornicis in formam constructæ, illas nequaquam premunt: Ita ut pori, partibus medio maxime vicinis, interjacentes, sint magni, hinc sensibiliter imminuti versus superficiem tendant, hócque semel pro constanti asserto, elucescit causa necessaria rei quæ summam in admirationem plurimos rapuit.

L. *Eam posse mallei ictibus obsistere.* MIRACULUM in eo non est, quod lacryma contundendi malleo resistat, soliditatis enim satis eam ad rem obtinet, cum globuli vitrei æqualis magnitudinis pari robore obsisterent.

LI. *Solam non posse disrumpi* MANIFESTUM quoque est, effringi non debere absque vi externa, quomodo vasa vitrea supra memorata: quia materia subtilis, quæ substantiam permeat, transitum æque facilem in ingressu ac egressu nanciscitur.

LII. *Quomodo conteratur.* AT si cauda frangatur versus B. magni se aperiunt pori, per quos partes materiæ subtilis, quæ illis magnitudine

dine respondet, affatim ingrediuntur & inde itineri insistentes cum celeritate, versus omnia loca superficiei, cujus pori sensim angusti fiunt, non possunt non undique dispellere vitri partes, idque in pollinem illum, quem videmus comminuere.

QUO confirmetur hæc veritas, expendendum est, primo caudæ extremitatem A. respicientem, adeo esse exilem, ut simul ac sensibiliter frigus suscipere non potuerit tam intus quam foris, ita ut ubique æqualis sit pororum exilitas & angustia. Ideo si eo in loco cauda rumpatur, non ideo materiæ subtili conceditur, ut illuc partes crassiores transmittat, quam si nequaquam rupta esset; ac proinde lacrymam integram permanere; hincque rei congruit experientia. LIII. *Cur non comminuatur fracta cauda extremo.* *Tab. 3. Fig. 5.*

PRÆTEREA, si una harum lacrymarum igne candefacta, permittatur demum lente refrigerari, ejus tum pori æquales propemodum evadunt, quod chalybi contingit, quem sic artifices igne iterum excoquunt: Ideo si lacrymæ cauda rumpatur quavis in parte, cum tunc nulla subire possit materia, quæ non undique eadem facilitate, qua ingressa est, exilire possit, lacryma non poterit frangi; quod ostendit experientia. LIV. *Lacrymam excoctam amittere fragilitatem.*

TANDEM, ad postremam confirmationem inæqualitatis, quæ occurrit inter poros medio contentos, & poros superficiei ejusmodi lacrymarum, tres earum detuli ad tres Gemmarios: Priori earum imputavi dividi eam quam obtuli, ope pulveris adamantis versus C. Secundum jussi aliam perforare eodem pulvere circa locum D. & Tertium imponere volui rotæ versatili usum pulvere smyridis, & deterere partem lacrymæ signatam E. quasi ad planitiem inducendam: Et quanquam tres illi opifices seorsim operam navarent, tamque accuratè ac si margaritas aut pretiosissimas gemmas præ manibus habuissent, me præsente contigit, ut post attritionem à pulvere ad semissis spissitudinem, quo, ut reor, pertingunt minimi pori, unaquæque lacryma pro more dissilierit, stupentibus opificibus nihil tale expectantibus. LV. *Experientia curiosa Gemmariorum.* *Tab. 3. Fig. 5.*

REDEUNTES modo ad Liquorum examen, illud primo adnoto, eos si ad duas species omnino reducantur, quarum una sub se contineat eos qui Macri dicuntur: Altera eos quos vocant Pingues, non difficile erit determinare, LVI. *De duabus præcipuis liquorum differentiis.*

nare, in quo præcipua sita sit differentia eorum. Nam, quandoquidem primi facilè in vaporem solvuntur, secundi vix in halitum abeunt, judicabimus priorum partes pollere figuris sat simplicibus, quo se ab invicem liberent; posteriorum verò partes, figuris frui intricatioribus, ramis arborum propemodum similibus, quarum ope invicem communicant.

LVII. *Cur aqua ex alto effusa in guttas dissipatur.*

HOC verò confirmatur, eo quod si lente effundatur vas arido liquore plenum, is diffluat & excidat in plures guttas separatas: Non idem est de liquore pingui, cujus partes nequaquam interruptæ longioris fili in modum dilabuntur.

LVIII. *Cur quidam liquores confundi nequeunt.*

HOC supposito, nihil mirandi aderit, quod oleum, vel aer aquæ tam difficulter remisceantur: Cujus rei ratio est; quod eorum liquorum partes melius inter se connectantur, quam cùm alterius partibus hinc evenit, ut si tam fortiter aqua & oleum simul concussa fuerint in uno vase, ut unum eundémque liquorem referant, simul tamen diu permanere nequeant, quin partes olei occurrentes mutuo, invicem annectantur, varias guttas compositure, quas earum levitas sursum evehet: interim dum aquæ partes, quæ ob motum proprium quoque concurrent, simul quoque convenient alias quoque guttas constituturæ, quæ ad imum subsidebunt: Et hinc futurum est ut duo illi liquores sese mutuo extricent omnino, sincerìque conspiciantur, sursum unus alter deorsum.

LIX. *Guttas liquorum alteri supernatantes rotundas esse.*

MAXIMI verò est momenti observare liquorum guttas, quæ alterius liquori magnæ quantitati innatant, cum quo non miscentur, omnes figuram rotundam & sphæricam possidere: Id quamvis observare non detur in pluviæ guttis, quamdiu in aere pendulæ sunt; casus enim celeritas visui id non concedit; ex opposito oblongæ potius apparere debent, ita ut exiguas columnas referant: non secus ac celeriter agitatum baculum altera extremitate accensum, longam ignis seriem oculis exhibet; Certissimus ergo modus, quo dignoscere queas num guttæ aeri innatantes rotundæ sint, hic est, ut pauxillum aquæ cavæ manui imponatur, hinc in altum projiciatur quantum oculi pertingere valent, tunc enim in plurimas guttulas dissipabitur, quæ lente descendentes, spectatori modum concedent figuram earum notandi.

LX. *Aristotelicorum opinio circa rotunditatem earum guttarum.*

PHÆNOMENON hoc ab omni ævo agnitum fuit, plurimíque causam reddere conati sunt, dicentes partes ejusdem liquoris mutuo amore affici, unde sequatur unionis *desiderium*, quam perfectè consequi nequeant, nisi globum constituant: quia si sub alia quapiam existerent figura, eæ quæ longius à centro abessent, accedere majori vi cæteris anniterentur, quæ proinde cedere cogerentur & abscedere, quousque æqualiter circa centrum collocatæ essent; hinc figuram rotundam comparari.

LXI. *Repulsio Aristotelicorum opinionis.*

CUM verò ejusmodi voces *amoris* & *desiderii* nullam inferant significationis vim nobis notam, nisi concedantur rebus judicii capacibus, adscribi eæ nequeunt partibus aquæ, nisi admodum incongrue & obscure loquantur: Sic tantum abest ut rem elucident, per se satis facilem, quandoquidem de corporis figura tantum agitur, ut potius intricetur ea usurpatis vocibus nihil clarum & distinctum designantibus, respectu habito ad subjecta quibus applicantur. Præterea, quæcunque demum explicatio afferatur *desiderii unionis*, omnino præter rationem transfertur ad Res, quæ sponte ad divortium vergere videntur, quandoquidem ea natura condidit divisioni adeo obnoxia.

LXII. *Res quæ deflectere coguntur, inclinare potius ad describendam circuli circumferentiam quam lineam rectam: Ac potius circumferentiam magni circuli quam parvi.*

QUO ergo pateat causa rotunditatis guttarum liquorum alteri innatantium, ob oculos hanc veritatem objiciamus; Rem unamquamque, quantum in ipsa est, ex se statum in quo est tueri: ac proinde eas, quæ moventur, motum continuare cum eadem determinatione in qua inceperunt; h. e. juxta ea, quæ supra dicta sunt, in eadem linea recta: Sic si corpus A. e. g. jam moveri incepit secundum lineam A B. id motus initium determinatur versus C. neque unquam continget ut ex se tendat versus E aut D. Si nihilominus corpus A. attigerit punctum B. ac obviam habeat aliquod impedimentum, potest quidem secedere à linea B C. atque ad aliam quampiam ferri; Sed cum illa aversio sit coacta, sequitur ut quam minimum fieri poterit deflectat. h. e. si deserat lineam A B. in puncto B. futurum est, ut tendat ad motum in linea, quæ cum B C. minimum angulum, quem concipere liceat, efficeret: Ideo ut B D. non efficit æque parvum angulum cum linea B C. ac B E. cum eadem linea, credendum est corpus A. affectaturum potius motum in linea B E. quam in linea B D. Quia *Tab. 3. Fig. 6.*

verò

verò circuli circumferentia, cujus B C. est Tangens, cum B C. efficit angulum minorem quovis angulo duabus lineis rectis comprehenso, inferendum corpus A, ubi attigit punctum B. minus deflectioni obstiturum secundùm unam circuli circumferentiam, quam secundùm quamvis lineam rectam: Tandem, quandoquidem certum est, circumferentiam magni circuli, efficere cum sua Tangente minorem angulum, quàm faciat circumferentia parvi circuli cum sua Tangente, inferendum est, corpus A. cum attigit punctum B. in quo deflectere cogeretur, adhuc minus resistentiæ facturum in describenda magna circumferentia B C. quam parva B F.

LXIII. *Quæ causa rotunditatis guttarum liquorum.*

AD hæc si comparemus ad corpus A. partes, quæ constituunt liquoris guttam, quæque à liquore ambiente impediuntur in continuatione motus ad lineam rectam: sique quæcunque dicta sunt de corpore impedimentum afferente versus locum B. accipiantur de partibus illius liquoris ambientis, quæ revera non tantum obsistunt, quin aliquantulum possint recedere, concludemus guttæ partes, paulatim remoturas eas, à quibus ambiuntur, quæque intro vergunt ultra superficiem sphæricam, sub qua gutta ea potest contineri: Quia verò mundus est plenus, ac partes, quæ loco motæ sunt, locum quo secedant reperire non valent, nisi alias secedere cogant, necessarium est illas protrudi versus spatia angularia, quæ gutta occupabat ultra eandem superficiem sphæricam: Eo pacto illa gutta sponte sibi figuram rotundam compararet, etiamsi liquidum ambiens ad id nihil conferret, quam quod non obniteretur; Sed quia liquidi illius partes magis impediuntur in continuatione motus ad lineam rectam, per Angulares locos guttæ, quam per cæteros, qui magis ad centrum accedunt: clarum est, eas debere impellere versus centrum, efficiendo ut aliæ partes eodem tempore inde recedant. Hocque modo liquidum ambiens, concurrit præterea tanquam agens ad guttæ rotunditatem: Imò liceat dicere primarias ibi obtinere partes, si cæteris paribus, ejus partes multo celerius moveantur.

LXIV. NOTANDUM verò, ut huic demonstrationi consonet experientia, duas requiri conditiones; I. est, liquidum ambiens omnis exterioris commotionis expers esse debere; II. guttas eas nullum sustinens habere debere, sal-

saltem si magnitudinis sint eximiæ, tunc enim earum gravitas prævalens, ratione rotunditatis, planas quodammodo eas efficeret, Ita ut rotundæ esse nequeant nisi quatenus fiant parallelæ terræ superficiei: Cujus rei experientia testis est in iis aquæ guttis, quæ foliis arborum, à quibus madefactæ non sunt, inhærent; vel in iis, quæ mensæ, pulvere conspersæ, injectæ sunt, vel tandem in olei vel pinguedinis liquefactæ guttis aquæ innatantibus, quæ revera eo demum sensu rotundæ sunt; atque in alio eo depressiores sunt, quo majores & graviores.

LXV. *Cur argenti vivi guttæ sint rotundiores aquæ guttis.*

ULTIMA hæc conditio intelligi debet, suppositis cæteris paribus: Non enim impossibile est, quin ex duabus differentium liquorum guttis, ea quæ paulò altera gravior est, rotundior quoque sit, dummodo præterea sit quoque minor: Ratio est, quod partes omnes cujuspiam liquidi guttam ambientis, nil conferant ad ejus rotunditatem, sed eæ solum, quæ illius superficiei se applicant, cùm eæ, quæ in poros se intrudunt, ad ejus dissipationem potius tendant. Adeò ut gutta, quæ est gravior & minor cùm poris gaudeat minoribus, & forte paucioribus quàm alia, etsi major & levior, superficie quoque polleat magis continua, quæ proinde facilius se accommodat agenti, quod rotunditatem illi conciliare debet, minus admittens de re, quæ eam dissipare valet, sic cernere est argenti vivi guttam, aquæ gutta paulo minus gravi, rotundiorem esse.

LXVI. *Cur spiritus vini guttæ rotundæ non sint.*

SPIRITUS vini, cùm ex opposito levissimus sit, tot illi inesse debent pori, ejusque superficies adeò interrupta esse debet, ut paucissimæ partes aeris possint applicari ad rotunditatem illi conciliandam, cum maxima pars pertranseat, destructionem moliens: revera illius liquoris guttæ difficillimè terminantur; quod experiri licet, si in manum effundatur, & postmodum in altum projiciatur: Si enim ritè rectificatus sit, forma guttarum decidere non conspicietur, ut aqua, sed in aere adeò dissipabitur, ut nihil sensibile terram attingat: imò si in mensam pulvere conspersam conjiciatur, rotundas guttas nòn exhibebit, sed circumcirca extendetur, cæteris corporibus quæcunque nactus erit, se immiscens, imò fuligini ipsi, quam tamen Aqua nequaquam diluit.

LXVII. *Cur liquorum*

UBI jam ostensum est, quomodo modificetur superfi-

cies

quidam madefaciant quædam corpora, alii non.

cies communis duorum liquorum, cujus una omnino circumdatur ab altera, non inutile erit paulisper iterum subsistere, quo examini subjiciatur cujus modificationis capax esse debet ea, quæ inter duos liquores media est, è quibus unus vase aliquo continetur, alter non: Sed cùm hic subesse queat quiddam discriminis, prout vas forsan madefactum erit, vel non à liquore, quem concipit; notandum est, liquorem corpus durum non madefacere, nisi in quantum superficiem ejus immediatè contingit, alterum verò liquorem non madefacere, quia eam immediatè non tangit, subestque materia quædam tenuis, quæ transitus sibi retinet inter superficiem concavam unius, & convexam alterius.

LXVIII. *Aqua superficiem qua precisè adimplet syphum mundum, planam omnino esse.*

HOC supposito, eliciemus primo, si syphus ritè extersus, cujus oræ æqualiter emineant, aqua repleretur, ejus Aquæ superficiem omnino fore planam: quia aer eam contingens eam magis in una, quam alia parte premere non valeret.

LXIX. *Superficiem liquoris qui ex parte replet syphum, quem madefacit debere esse concavam.*

Si autem Aqua syphum ex parte tantùm adimpleret, ejus superficies deberet esse concava, quia aer in circulum actus circa eam massam ex aqua & sypho constantem, exiliens foras intro, non æque dispositus est ad deflectendum in longitudinem internæ superficiei vitri, ac ad continuationem motus sui versus medium: unde cùm sursum ipsi remeandum sit supra syphi oras, ad eas describit lineam incurvam, primæ oppositam, propemodum ut constat in hac *figura:* Ita ùt circa medium aquam magis urgeat & premat, quam circa oras, ubi proinde elevari necesse est aliquanto plus, quàm in medio.

LXX. *Qui fit uti cavitas totius superficiei non sit sphærica.*

EXPERIENTIA huic ratiocinationi omnino congruit, hoc excepto, quod ut motus congruentissimus aeri est circularis, sic videtur debere incurvare aquæ superficiem in formam sphæræ concavæ, quod tamen non accidit, quandoquidem aquæ superficies circa oras tantùm incurva sit, versus medium omnino depressa apparens: Sed ratio in aperto est, syphus enim cùm latus sit, necesse est aquam magna copia ascendere ad assumendam incurvationem, quam aptissimus aeris motus requirit, cui rei gravitas ejus obstat.

LXXI. *Cavitatem superficiei*

IN hujus rei confirmationem, si ex parte tubus vitreus sat angustus impleatur, & in quem aqua ascendere parva

copia

copia tantùm debeat, quo ejus superficies in semisphæricam rotunditatem abire possit, proculdubio observabitur dispositionem illam eam assumpturam esse, etiam tubo inclinato; quod in præsenti figura videre est, ubi incurvatio A B C. repræsentat aquæ superficiem, quæ à perpendiculo non recedit: nec sensibiliter altior est versus A. quam ad C. quàm quia illius Aquæ dispositio melius convenit cum motu aeris, qui multo magis recedere deberet, majorique impetu versus locum notatum D. si aqua propemodum collocaretur secundùm perpendiculum D B E.

aqua qua vas ex parte implet angustissimum, esse sphæricam Tab. 3. Fig. 8.

LXXII. *Unde sit quod lagena cujus collum angustissimum est & plenum liquore, non depleatur quanquam inversa. Tab. 3. Fig. 9.*

EADEM causa quæ impedit, ne aqua ad perpendiculum collocetur in eo tubo inclinato, obstat quoque ne lagena, cujus orificium angustissimum est, depleatur cùm ex parte inclinatur; atque inæqualitas, quæ est inter altitudinem duarum partium liquoris, quæ exitum eodem tempore moliuntur, deberet abrumpere, ut videtur, æquilibrium urgentiæ aeris, eam repellentis & sustinentis, quatenus per gravitatem suam agit: e. g. quamvis in lagena hic depicta, major adsit aquæ altitudo, quæ ad exitum se offert, versus C. quam versus A. atque videatur impellere debere aerem versus locum C. quo descensui cedat, & in ejus locum ascendat per locum A. Id tamen non accidit, quia partes aeris jam describunt lineam curvam A B C. & quia parum illud ponderis, de quo plus est versus C. quam versus A. non sufficiens est ad cogendum eum; ut describat aliam adhuc magis curvam, quod efficere teneretur, si descendens aqua versus C. occuparet partem latitudinis lagenæ orificii.

LXXIII. *Unde fit ut Aqua ultra syphi captum infusa in medio elevetur.*

SI jam in syphum usitatæ figuræ, paulo plus infundatur aquæ, quàm requiritur ad justam repletionem, sicut ea, quæ se offert vasis oras prætergressura, magis exposita est aeri, quàm ullo alio in loco; sequitur aerem illam debere repellere versus medium, ubi motus ejus commodissimus postulat, ut altius elevetur: Sic videmus eum syphum ad cumulum eam continere posse, ac curvaturam superficiei liquoris, quem continet, eo magis accedere ad sphæræ curvaturam, quo syphus minus est latus: quia vis inferenda non est gravitati tantæ aquæ copiæ, cùm vis aeris ad id satis sit.

LXXIV. *Motum per*

QUÆCUNQUE aquæ aut alterius liquoris quantitas in

attractionem non fieri.

tas in syphum pinguedine obsitum infundatur, vel alium quem liquor non madefaciat, ejus superficies semper convexa est; quia non æque determinatur ad susceptionem formæ ab aere ab extra veniente, ac ab eo, qui viam sibi facit inter syphi partes interiores, & massam liquoris quem continet, circa quem cùm moveri non desinat, excutit partes angulares, quæ sunt circa oras; quia ejus motui magis obstant, ac inde versus medium eas impellit: vel potius eas intus demergit, sicque aquam, quo versus medium sublevetur, adigit, ubi minus ejus transitui obstat, quia illuc vergere nequit nisi per motum reflexum.

LXXV. *Cur quædam corpora aquæ imposita superficiei, à medio versus oras ferantur.*

EX dictis in præcedentibus duobus articulis concludemus, Aerem, qui in causa est, ut medium superficiei aquæ subsidear, quæ syphum ex parte tantùm implet, eadem actione debere impellere versus oras corpora levia illi innatantia, quæque aquam immediatè tangunt: Id tentare libuit ope parvarum lagenarum vitrearum, rotundarum, aere refertarum & occlusarum, quas Encaustes quam levissimas effecit; eas ubi collocavi ad medium superficiei concavæ aquæ, quæ ex parte tantùm syphum satis angustum implebat, grato spectaculo eas ad oræ partem proximam expulsas fuisse animadverti.

LXXVI. *Motum per attractionem non fieri.*

QUIA verò ad eam experientiam utor lagenula vitrea, ac vase quoque vitreo, imaginari quis posset lagenulam illam ad oras ea tantùm de causa appellere, quia à vitro alliciatur: Sed refutatio hujus conjecturæ non difficilis est; nam ut obscuritatem silentio prætereamus, id solum sciendum est, idem in vase ligneo, aut alio quocunque fieri posse cujus cum lagenula sympathia nulla concipi potest.

LXXVII. *Eadem corpora ab oris versus medium ferri debere, in sypho ad cumulum pleno.*

SED hæc opinio amplius destruitur, indeque ulterius confirmatur id quod adduxi, scilicet, si *attractionis* vires hoc in loco quæpiam adessent, necesse esse in sypho, aqua ad cumulum repleto, lagenulam rapidè deferri à medio superficiei convexæ ad oras, nam præter attractionem, inclinatio præterea motui favere deberet; quod tamen non accidit: ex opposito enim, ab ora versus centrum movetur: idque debet contingere si modò quod adduxi verum est, quia, ut jam dixi, cum syphus ad cumulum plenus est, ejus oræ actioni aeris maximè expositæ sunt: eademque causa, quæ aquam à medio versus oram impellit, lagenulam quoque illuc deferre debet,

NO-

LXXVIII. *Cur corpus aqua gravius, illi innatans, contrarium ad lagenula vitrea efficit.*

NOTANDUM est quo procederent experimenta, supposuisse me corpus aquæ innatans, eam immediatè tangere; aut, quod in idem recidit, id corpus ea madefactum esse, quo aer cogeretur ambire massam ex utrisque compositam: Sed si corpus illud aquæ innatans, immediatè eam non contingeret, aut ab ea non madefieret, contrarium omnino experientia ostenderet, hoc est, id corpus ab ora versus medium descensurum, cum superficies aquæ est concava: atque à medio versus oram, quando ea superficies est convexa; quia partes aeris quæ transgrederentur id corpus, circumcirca liquorem deprimerent: Quod eundem effectum producturum est, ac si magnum corpus sphæricum & gravissimum terræ infixum, in declivi montis parte, circumcirca æqualiter terra liberatum, subditis vectibus sublevaretur, constat tunc id ad descensum versus montis radicem dispositum iri.

LXXIX. *Quomodo ea corpora aquæ innatare possint.*

NOTATE iterum, ubi corpus, simili aquæ massa gravius, huic innatat, quod facit parva acus chalybea, id contingere quod aer, qui transitum sibi inter aquam & corpus asservat, id sustinet, ac mergi prohibet. Nec causa adscribenda est aquæ resistentiæ, quæ divisioni obstet, quam credere quis posset forte majorem esse in superficie quam centro: Nam usus aciculis vitreis ejusdem magnitudinis, iisque leniter aquæ impositis, illæ imum semper petiere.

LXXX. *Cur liquores aliquando ascendant adversus corpora quæ vi aliqua impelluntur.*

EX eo quod corpus aquæ immersum ab ea potest madefieri vel non, sequitur, vel aquam ascensuram adversus id corpus, amplius quam ad alium locum, vel minus ascensuram: Prioris casus ratio est, quod aer, qui ab una ora vasis ad alteram movetur, quæque supra id corpus fertur, concedit liquori transitum in abditos angulos, ubi ad deflectendum ineptus est, cum subterfluens, in secundo casu, circumcirca eum liquorem deprimit: Atque hinc magnus numerus experimentorum exsurgere potest: Sed plurimi multa jam tentarunt sed citra sufficientem animadversionem. Nam quotiescunque penna in vas atramentarium immersa est, adnotare licuit atramentum pennam conscendisse quandiu eam potuit madefacere: ex adverso atramentum circa pennam descendisse, cùm madefacere non potuit eam.

LXXXI. *Cur ambas*

SI simul juncta ad amussim duo corpora plana, quæ aqua

vitri fragmentis simul junctis, aliquo tempore in aquam aliquo vase contentam missis, liquor sensibiliter rimam subeat

potest madefacere: ut e. g. duo vitri tersissimi fragmenta, aliquousque in Aquam vase contentam mergantur, aer qui ab ora una vasis ad alteram vergit, superaturus impedimentum objectum, transiliet potius duo illa vitri fragmenta, quam pervadet strictissimam illam rimam utrique interjacentem, ita ut aqua non comprimatur eo in loco, ut in aliis ad quos aer absque anfractibus multis deferri potest: Sicque illuc ascensura est ad sat notabilem altitudinem, ultra perpendiculum aquæ vase contentæ: Id comprobante experientia.

LXXXII.

Cur aqua sponte ascendere cernatur in parvis tubis vitreis.

NEC dubium est, aquam altius ascensuram si utrinque occludi posset rima, quæ dicta duo vitri fragmenta interjacet; nam eo pacto impediretur ne aeris tantillum ingrederetur, qui ex transverso subire potest sine ambagibus: Quippe æquipollens præstabitur, si accipiatur tubus vitreus tenuissimus, in extremitatibus tantum apertus, isque aquæ imponatur, quia tunc Aqua à lateribus nequaquam ingredi potest: Sicque aer ad extraordinariam altitudinem ascensurus est per hujusmodi tubos, si sint tenuissimi: Revera, ostendi immerso in aquam tubo vitreo, adeo stricto ut vix pilus equinus introire posset, aquam ad pedis altitudinem ascendisse.

LXXXIII.

Cur in infinitum non ascendat.

NON hinc tamen inferendum est, Aquam in infinitum debere conscendere per hos tubos: Facile enim est inferre eam substituram, cùm gravitas ejus quod ascendit, tantundem illi præbeat virium, quo deorsum tendat, quantum compressio aeris exterioris ad sursum eam impellendum.

LXXXIV.

Aquam altius ascensuram per tubum inclinatum.

SI verò inclinetur tubus, aqua tunc majori quantitate subingredietur, quia cùm quodammodo fulciatur, deorsum non tendit pari cum violentia; Atque experientiam suffragari certum est, juxta accuratam legum mechanicarum normam.

LXXXV.

Cur aqua aliquando altius ascendat siphonis inversi ramum tenuiorem quam in majorem.

Tab. 1. Fig. 4

AGNITA potestate aeris, qua liquidi, impellendi scilicet corpora, quibus se admovet, jam majori cum certitudine quam antehac, verba facere possumus de dispositione, quæ inesse debet contento liquori in siphone inverso, cujus rami inæqualis sunt crassitiei, qualis est quem hæc figura refert: e. g. si sola perpendatur gravitas, certo asserere possumus si insit aqua in crassiore ramo ad altitudinem A B. debere quoque adesse in minimo usque ad altitudi-

titudinem C. quo adsit in perpendiculo cum altero: Addere tamen hic licet, quod si ramus ille adeo sit exilis, ut aeris partes vix intus commoveantur, aquam eo ascensuram multo altius, quam ad ramum latiorem, ut jam probavimus, ita ut videri possit ascendere usque ad D.

PLURIMI eorum, quibus curæ fuit indagare motum perpetuum, cognita hac experientia imaginabuntur se eum tandem comperisse, sed falso; vera rei causa non rite explorata: Revera prima facie videtur sumpto uno ex iis siphonibus, in quibus aqua sat altè ascendit ex parte tenuioris rami, atque hunc ramum inflexum, paulo infra altitudinem, quam aqua attingere potest, posse disponi ad effundendum in latiorem ramum liquorem eum replentem, hinc iterum ascensurum in strictiorem, ut inde prodeat perpetuitas motus: Certum tamen est, eos qui hac conjectura nituntur aberrare: nam præter necessitatem, quæ occurrit ut siphonis ramus, per quem aqua elabitur, altero necessario longior sit, quod hic non accidit, ubi ramus incurvus siphonis vicem gerit, facilè quoque perspicitur, eo momento quo aqua ad exitum parata est, per extremum strictioris rami sic inflexi, eam multo amplius patere irruenti aeri, quam ea, quæ continetur in amplitudine alterius rami; undè sequitur eam debere impediri quo minus ulterius progrediatur. LXXXVI.

Falsa imaginatio de motu perpetuo.

HOC evidentius elucescet, ubi perpensum fuerit, quod in aquam immerso extremo tubuli in siphonis modum inflexi, cujus altitudo eam non excedat, ad quam aqua valet ascendere, eum quidem omnino replere, nisi verò alterum extremum perpendiculo aquæ vase contentæ paulo sit inferius, eam effluxuram non esse, ut fieri solet; unde videre licet eam repelli majori vi ea, quam opus habet ad exitum. LXXXVII.

Aquam non semper per longiorem ramum effluere ex tubo tenuiore syphonis.

AD confirmationem rei jam satis probatæ, hoc addere est, tantum abesse, ut aqua facile excidat per tubuli extremum, quin potius ea aliquando adigi potest ingressum, illucque detrudi etiam post omnimodum egressum: Quod experiri licet, si præ manibus habeatur tubulus tersissimus, ad perpendiculum positus, extremitate utraque adapertus, ac in ejus superficiem exteriorem gutta una vel altera aqua infundatur, quæ omnino obturet foramen inferius ubi ad eum descenderit, Tunc enim jucundo spectaculo vi- LXXXVIII.

Experientia curiosa de impressione aeris.

dere si velis, licebit tubulum æque repletum iri, ac si extremum aquæ vasæ contentæ impositum fuisset.

LXXXIX. *Quæ sit causa Filtrationis.* EX dictis in præcedentibus articulis, *Filtrationis* Chymistarum causam elicere facile est: Quippe ligula, aut vitta pannea, quam vasis oræ imponunt, ita ut unum extremorum mergatur in liquorem contentum, & alterum inferius in aere propendet, refert tubulum inflexum, per quem aqua decurrit tanquam per tubulum vitreum: Neque obstat quod ligula hæc, (aut tubulus panneus) undique videtur, infinitis foraminibus pervia, quia aer circumcirca agitatus repellit aquam, quæ illac exitum molitur, sicque involucri cujusdam vice est.

XC. *Formam corporum durorum & liquidorum, qua talium non esse substantialem.* COGITATIONIBUS nostris tot experimentis firmatis, aut si velis conjecturis, de corporibus duris, & de corporibus liquidis, superfluum existimo his quicquam addere: Ideo hoc caput claudo, si prius duo monuero quæ notari velim. *Primum* est, cùm Duritiei & Liquiditatis natura consistat in motu & quiete, quæ non nisi existentiam dependentem habent, illas formas non esse substantiales, at solum qualitates aut modos essendi corporum, quibus competunt. Quid autem Qualitates sint, & quæ earum sit natura, vide Historiam naturæ, *part.* II. *Artic.*

XCI. *Quia sint siccitas & humiditas.* SECUNDUM est, quod explicata duritie & liquiditate, eodem pacto tradita est natura siccitatis & humiditatis: Quod clarum est, si illa vocabula sicci & humidi eodem sensu quo antiqui usurpemus, qui à duro & liquido non distinguebant: Quod patet ex eo, quod de humido verba facientes, usi sunt eadem voce Græca, pro qua omnes interpretes humidi, aut liquidi vocabulum reposuerunt: Conspicuum est præterea, me explicasse in quo consistat siccitatis & humiditatis natura, juxta significatum, quod his vocibus jam assignamus: quandoquidem per *siccum* intelligimus id, quod non madefacit; per *humidum* autem id, quod humectat & madidum facit; atque hæ duæ sunt proprietates de quibus fuse & exacte antea actum est.

De

CAP. XXIII.

De Calore & Frigore.

UNUM quodque horum vocabulorum duo significat: Nam *primo* per Calorem, & per Frigus intelliguntur duo sensus peculiares nobis innati, aliquatenus similes iis, quos vocamus Dolorem & Titillationem, quales sunt sensus ex vicinia ignis orti, aut contrectatione glaciei: *Secundo*, per calorem & frigus intelligitur potestas, certis corporibus insita excitandi in nobis duos jam memoratos sensus. I. *Vocibus his caloris & Frigoris duas inesse varias significationes.*

VIX existimo quenquam naturam caloris & frigoris in primo significatu usurpatam aliter comprehendere posse, quam per experientiam: Ideo si curiositati nostræ hac in re satisfaciendum sit, omnis cura nostra eo dirigi debet, & collocari in indagatione potestatis, quam quædam corpora obtinent nos calefaciendi; quinetiam qua in re consistat facultas, quam inesse deprehendimus certis corporibus nos frigefaciendi. II. *Quo significatu agendum hic de calore & frigore.*

ARISTOTELES definit Calorem, id quod homogenea congregat, aut quæ sunt ejusdem naturæ, & disgregat heterogenea, aut diversæ naturæ res: De Frigore dicit, id esse quod indiscriminatim congregat homogenea & heterogenea; probaturi definitionis probitatem, vulgariter ignis exemplo utuntur, cujus caloris ope possunt in unicam massam plurimæ auri particulæ cogi, ac secerni duo aut plura metalla sibi invicem mixta: Atque exemplo gelu, cujus efficacia videmus frigus adeò simul unire aquam, lapides, lignum, paleam, ut ea unicum corpus constituant. III. *Quomodo Arist. describat calorem & frigus.*

SED notandum est, ea ipsa in re, quæ in exemplum assumitur, errorem latere; nam si imponatur crucibulo in igne massa ex auro argento & cupro conflata, falsum est unquam contingere, ut ea metalla ita se ab invicem extricent, ut segregentur ac in diversa strata collocentur, habita proportione cujusque gravitatis: Ex adverso, si frusta separata auri, argenti & cupri eidem crucibulo imponantur, proculdubio ab igne confundentur. IV. *Calorem non minus congregare heterogenea quam homogenea.*

FATEOR quidem à diuturna actione ignis in massam ex auro, argento & cupro compositam, tandem argentum & cuprum in fumum dissipata iri, solo superstite auro V. *Ignis proprium esse dissipare potius quam congregare.*

auro in crucibulo, hinc tamen inferre non datur igni congregandi esse facultatem, nisi forte per accidens, h. e. quatenus primum destruendo id quod minus ejus actioni reluctatur, contingit id quod magis resistit, ut aurum, superesse solum aut ultimum: Sic si in lancem reponantur pulveres ligni & plumbi simul mixti, continget ut exsufflando dissipetur solum ligni pulvis, remanente in fundo plumbi pulvere: Clarissimum est autem solam resistentiam particularum Auri causam esse, quod hoc metallum eo modo separatum ab argento & cupro remaneat: Si enim diutius in igne detineatur, paulatim tandem imminuetur, imò omnino dissipabitur, quod auri Purificatores experti sunt; hincque pronuntiaruut nullum dari aurum, quod ultra vicenariam procedat.

VI. *Aristotelem dixisse tantum quid agant calor & frigus non quid sint.* IMO posito calorem semper congregaturum homogenea, & dissipaturum heterogenea; ac frigus semper sine discrimine simul omnia corpora coacturum; Id equidem docere potest nos quid agant calor & frigus, non item quid sint: Hinc vulgo excusatur Aristot. dicendo eum per illam caloris & frigoris definitionem aliorum mentem non propriam sequutum esse.

VII. *Quæ sit mens ejus interpretum quoad calorem & frigus.* DUBITO jam num interpretes rem assequuti sint, ubi existimant mentem illius fuisse, colorem e. g. *Ignis* quippiam in eo esse omnino simile sensui nobis impresso ab ejus vicinia. Itidem *glaciei* frigus aliquid esse omnino simile sensui illi, quem ex ejus contrectatione experimur, quia cap. 12. lib. 2. de anima, ubi postquam ostendit *sentire* passionem esse, addit eo momento, quo sentimus nos evadere objecto similes.

VIII. *Mentem nequaquam probari.* SED, sive Aristoteles ejus fuerit sententiæ, vel secus, certum tamen est, hæc gratis afferri: neque enim res probatur dicendo, Ignem dare posse quod non habet, quandoquidem accepto dandi vocabulo in significato hic illi assignato, dubitari nequit, quin acicula pungendo, dolorem excitet, nemini tamen ideo in mentem venit, ut credat illi inesse similem dolorem ei, quem in nobis excitat.

IX. *Absolvit esse falsum* PRÆTEREA Ignis calor, & glaciei frigus, cum sint qualitates aut proprietates propriæ corporibus, quæ pro inanimatis ab omnibus habentur, nequaquam similes esse queunt sensationibus, quas earum causa experimur, quandoqui-

doquidem ii ſenſus nobis tantùm quatenus animatis competunt. Imo, ut quandoque contingit rem eandem eodem tempore excitare in nobis duas illas differentes ſenſationes, ſequeretur unum idémque ſubjectum, uno eodémque tempore futurum calidum & frigidum, quod impoſſibile eſt: Interea Aer inſpiratione attractus eodem tempore poteſt percipi calidus & frigidus, pro variis in manus noſtras exſufflandi modis.

ADExperimentum animadvertendo quod nobis oſtendit unum eundémque aerem videri calidum aut frigidum, non ſolùm juxta modum differentem, quo manus noſtras afficit, ſed & juxta hunc vel illum efflandi modum; facile conjicere eſt, corporis cujuſpiam calorem, ſitum eſſe in motu peculiari ejus partium: Quia autem quo plus conſtringuntur labia, ut celerius impellatur aer, eo minus percipitur caloris, inferre licet corporis calorem non conſiſtere in motu directo illius partium: Id autem quod movetur, nec tamen directè movetur, alio motu quam inæquali & diverſo moveri neſcit, ac quaſi circa proprium centrum: ideo inferendum eſt, aerem ore exeuntem, non ſolum totum è loco in locum moveri motu directo, ſed præterea plurimas ejus partes moveri motu quodammodo circulari, circa proprium centrum; cujus cauſa, eæ quæ manui noſtræ applicantur per actionem ejus motus, videntur eam tangere, quaſi excitaturæ titillationis ſpeciem. Atque ut ea eſt actionis ſpecies quæ in nobis Caloris ſenſum excitat, concludendum quoque eſt, in ea ſpecie motus particularum corporis, ſitum eſſe calorem illius corporis.

X. *In quo conſiſtat calor corporum quæ calida dicuntur.*

ITAQUE, quod ex parte objecti proficiſcitur multum diſtat à ſenſu, quem excitat. Quod mirum magis eſſe non debet quàm differentia, qua diſcrepat figura & motus aciculæ nos pungentis, à dolore quem parit: Imò, conſtat exemplo doloris, quod ubi Anima Corpori unita eſt, ex naturæ inſtituto fuiſſe, ut occaſione motuum & diviſionum, quas acicula in corpore parere apta eſt, acciderent quædam perceptiones in anima: Itidem credendum eſt, eandem conſtituiſſe, ut quoque exſurgeret peculiaris quædam perceptio, pro modo peculiari, quo corpus noſtrum ab igne afficeretur: Idque ipſum eſt quod calorem vocant, vocabulo in prima ſignificatione accepto.

XI. *Similitudo inter calorem & dolorem.*

XII. *Corpora posse calida evadere quibus certum est nihil præter motum accedere* ID ipsum confirmatur ab experientia, quæ docet nos plurima corpora vim nos calefaciendi acquirere, etsi nihil aliud suspicari liceat præter motum illis accidisse: Inutiliter tentarem omnia peragrare, quatuor sufficiat huc attulisse exempla.

XIII. *1. Exemplum* AC primo certissimum est, ubi manus frigore affectæ fuerint, post aliquam mutuam affricationem ipsis tandem caloris sat manifesti sensum imprimi.

XIV. *2 Exemplum* SECUNDO, quod jam annotatum est, calx quæ ad tactum frigida percepta fuit, pauca aqua frigida irrorata, eum acquirit motum intra suas partes, ut omnes ab invicem discedant exiguo temporis spatio: eóque modo calorem concipit adeò insignem, ut nos calefacere valeat, imò tantùm ut vix illi ferendo pares simus.

XV. *3 Exemplum.* FIMUS putrescens, hoc est, qui paulatim dissipatur, satis caloris concipit ad vices tenendas ignis mediocris in plures chymicas operationes utilis: chymia autem nobis alia peculiaria exempla suppeditat, quæ scire omnium interest.

XVI. *4 Exemplum.* EXEMPLI gratia, si in magnam lagenam, parvam quantitatem aquæ fortis continentem, tantillum orichalci limaturæ conjiciatur, subindè talis æstus excitatur, ut lagena plena appareat, quæ quoque tantum incendium concipit, ut eam impune contrectare non liceat.

XVII. *5 Exemplum* PRÆTEREA, ut jam dictum est, si simul misceantur oleum vitrioli & oleum tartari, etsi quodque seorsim combustibile non sit, accidit interim ut subito ebullitio incredibilis excitetur, eodémque tempore sat insignis caloris gradus.

XVIII. *6 Exemplum.* REVERA ex ejusmodi exemplis, justa de causa dicendum videretur, quippiam inesse, quòd non omninò nobis sit notum: ideóque deinceps explicandum suscipio quæ possit esse causa motuum illorum adeò stupendorum: Quare ut redeam ad exempla quædam magis familiaria, notandum est duo corpora dura, quæ mutuo affricantur, mutuo quoque partes agitare, ita ut non modo ex contactu adurere valeant, sed quoque ad eum motus excessum devenire, ut ex se incendium concipiant: Sic rotam & axim currus, quæ citissimè volvitur in ardenti squalore; ac in genere omnes machinas ex materia combustibili constructas, quæque motu rapido cientur, in-

flammari facilè contingit: Nihil familiarius sensibus occurrit, quàm terebram, dum perforat ligni frustum durum & spissum, incalescere: eodem pacto si *lima* atterantur, aut acuantur ferrum aut chalybes, eousque quoque incalescere ut temperationem amittant: Sic *serra* dum dividit lignum, insignem calorem acquirit. Nihil verò promptius in flammam erumpit, quam silicis particula, aut igniarii chalybei, ex mutuo attritu & concussione celeri: In omnibus autem his exemplis, nihil novi his corporibus accidit præter motum.

QUOTQUOT antiqui ad maximam partem horum experimentorum mentem direxerunt, omnes asseruerunt *motum* caloris esse principium: Quod unà cum iis verum agnosco, modo per motum eum intelligant qui toti corpori competit, quatenus in causa est, ut conflictus duorum corporum accidat: At si per motum intellexerunt eum, qui pertinet ad partes eorum insensibiles, eos insufficienter mentem explicasse credo, quia motus earum partium non alius est à calore ipso illorum corporum. XIX. *Explicatio mentis Antiquorum quoad calorem.*

NEC video quid opponi possit huic doctrinæ; nam quando ad ostendendum *motum* principium vel causam caloris non esse, objiciunt, globum tormenti, celeri motu præditi, non urere lignum quod penetrat; aut globum catapultæ non incendere linteum siccissimum, quo obvolvitur; id tantùm impugnat opinionem eorum, qui asserent *calorem* consistere in rapiditate motus cujuscunque corporis, imò crassissimi: At hæc ratio nihil ad nos, qui essentiam caloris constituimus in violenta & diversa agitatione partium insensibilium corporum: Cùm autem magnus globus celerrimè movetur, ejus partes possunt quidem quiescere juxta sese, ideò non mirum est, si non urit corpora quæ tangit. XX. *Cur globus tormentarius qui celerrime movetur, non incalescat & urat.*

SI jam dicta expendantur, nullus suberit admirationi locus, quod laminæ ferreæ curvaturæ rotæ superimpositæ, non sicut axis incalescant: Etsi enim majores describant lineas motu suo, non tamen earum partes adinvicem agitantur, quomodo pars ea rotæ quæ axi continuò affricatur. XXI. *Cur rota axis incalescat, non item laminæ ferreæ curvaturam operientes.*

FACILE quoque hinc erit plurimis quæstionibus respondere, propositis ab iis quibus non arridet, quod statuimus formam corporis calidi alibi non statuendam esse XXII. *Cur frustum ferri lima attritum incalescat, non ipsa lima.*

 quam

quam in motu minimarum ejus partium: Ita, si quærant, qui fieri possit ut ferri particula lima attriti tenaculis apprehensi, insigniter calefiat; cùm tamen lima supra illud ducta nullum effatu dignùm calorem acquirat: facile erit animadvertere, dum limæ partes ferrum pertranseunt, perpetuóque affricant non solum ex sese, sed præterea ab hærentibus quibusdam ferri particulis quas detriverunt, ac quæ aliquantisper inter ejus dentes subsistunt, necessario hinc sequi sat insignem excitari in partibus ferri, quod lima atteritur, agitationem, ac proinde sat sensibiliter calefieri; At idem limæ non posse accidere: Nam etsi attritio æqualis esset limæ & ferri partium, ut illa plus extensionis habet, non bis consecutivè iisdem dentibus ferrum attingit quod abradit, sempérque interjacet aliquod temporis spatium inter duos limæ pertransitus, quo pars quæ forte acquisivit caloris aliquod rudimentum, eo potest exui.

XXIII. *Cur ferrum lima subjectum plus cæteris metallis incalescat.*

IN hoc experimento tot perpendenda veniunt, ut minima differentia omnes circumstantias variet: Hinc fit ut cupri frustum (aut plumbi) quod lima abraditur tantùm caloris ac ferrum admittere nequeat; tum quia æs & plumbum non eadem rigiditate pollent, tum quia facilius est ex illis detrahere partes quàm ex ferro; Sic, cùm lima nunquam fere bis consecutivè attingat eandem partem corporis, quod abradit, non potest id adeò insigniter concutere: atque hoc adeo verum est, ut si cuprum tentemus lima detrita atterere, quæque nihil pene deterat, nulla pene notetur differentia inter calorem, qui ipsi imprimitur & eum, qui ferro induceretur.

XXIV. *Cur serra incalescat non lignum.*

SI jam quæratur, cur serra ligni asserem dividendo, illa incalescat non verò asser? nihil aliud respondendum est, nisi quod à serræ lamina intra fissuram ligni conclusa, atque utrique parieti affricata, ejus partes sensibiliter debeant calefieri: Quoad asserem, constat eum concipere non debere calorem in parte, quam serræ dentes pertranseunt, eandem ob causam, quam jam memoravimus, asserentes plumbum quod raspatur non calescere, scilicet quia inde detrahuntur partes, non quoque debere ad latera incalescere, supposito saltem lignum serræ facile cedere, quia dum serra magis ac magis in fissuram progreditur, vix bis consequenter eandem partem ligni attingit.

FA-

FATEOR si lignum durius esset & dividi pertinax, ac si serra in fissura à se facta hæreret, *asserem* non mediocriter incalefactum iri: Non tamen daretur tempus eum per tactum percipiendi, quia cum partes ligni parum solidæ sint, in momento agitationem exuunt, ac nimium temporis requiritur ad retrahendam serram, ac sufficienter dilatandam rimam, quo eo intrudi possit manus calorem perceptura. At si mediante tactu non potest deprehendi, oculi certos nos facere poterunt, quia loca quæ serra diutius fricuit, adusta penè aliquando apparent quasi ab attactu ignis: Testisque jampridem sum, quod cùm in tenebris, data opera, durissimum ligni frustum resecarem, immobile redditum à fabri ferrarii retinaculo, serra usus, quæ intra rimam factam subsistebat, illico ligni usti odorem animadverti; pergens demum in divisione illius ligni conatu adhibito, plures scintillas exilientes hisce oculis vidi. XXV. *Quomodo lignum quod serra dividitur potest calefieri.*

EXPERIENTIA, quæ quorundam judicio maxime principiis nostris retragari videtur, testis est, Quod si mallei ictibus clavus major in ligni durissimi frustum impingatur, non animadverti incalescentiam quamdiu intruditur, sentirique demum aliqualem excitari calorem, cùm desinit penetrare; & cum pertinacia contundentis mallei nihil aliud efficit, quam ut illius caput obtusum reddat. Hac tamen in re nihil occurrit, quod non perfectè congruat cum iis, quæ de calore excogitavimus; ut enim ejus naturam constituimus in sola particularum corporis alicujus agitatione, certum est clavum comparare sibi non debere calefaciendi vim, quando de intrego movetur ad penetrandum ligni frustum, ac tum demum eam vim nancisci debere, cùm desinit eo pacto moveri, ac caput planum fieri incipit, quia eo solum tempore ejus particulæ commoveri incipiunt, & comparare agitationem necessariam ad calefaciendum: Revera, cum caput clavi planum fit, nihil aliud contingit, nisi quod minor adsit partium numerus sibi superincumbentium, pluresque adsunt, quæ sibi mutuo adjacent, quam antè, quod tantum contingit per motum & agitationem earum partium, quæ cum mutuo sibi occurrant, inde oritur agitatio & concussio ad caloris generationem requisita. XXVI. *Cur clavus ictibus mallei intrusus in lignum non incalescat.*

JAM solutis, opinor, objectionibus, tentemus jam con- XXVII. *Flammam*

calidissimam esse debere. consequentias aliquas ex positis elicere, ut si experientiæ consonent, testimonium nobis præbeant à vero nos parum aberrasse: Primo ergo expendamus, quod cùm calor in quodam motu consistat, vel quadam agitatione particularum corporis, certum esse, quo plus corpori ejusmodi particularum inerit, eo quoque majorem futurum ejus calorem: Constat autem flammam magis de ea agitatione obtinere quam ullum aliud Corpus, quod sub sensus nostros cadit; Nam e. g. ea est extrema agitatio particularum ligni, quæ illi in alimentum cedunt, quæ efficit ut illæ maxima ex parte evadant è proprio loco, atque ut ex ingenti illa copia, quæ per diem igne potest absumi, supersint tantum paucissimi cineres, quod animadversum non fuit in præcedentibus exemplis, ubi mediocris solum adfuit commotio particularum corporis, quæ ne quidem omnino dissidebant: Ideoque flamma rerum omnium debet esse calidissima, & illud est quod neminem latet.

XXVIII. *Quomodo corpus non tanto ac flamma motu preditum nihilominus magis calefaciat.* ID tamen quadam cum restrictione accipiendum est, hoc est, suppositis omnibus æqualibus: Nec enim repugnat dari quædam corpora calidiora, aut quæ intensius ipsa flamma calefacere possint, modo eorum partes densiores sint, ac proinde ad agitationem ciendam robustiores: Sic ferrum, non omnino candens, majorem adustionem inducit, dum tangitur, quam paleæ flamma, aut spiritus vini.

XXIX. *Cur carbo terra alio vehementius calefaciat.* QUÆ occurrrit diversitas in crassitie partium in quas corpora combustibilia resolvi possunt, in causa est, ut discrepantia in flamma ipsis adsit. Sic quia quum lignum quernum solidius est palea, minus autem solidum carbone terræ, ideo eorum flammæ ad proportionem magis aut minus ardent, & ad urendum efficaciores aliæ magis aliis; atque usus in quos eos adhibent artifices, pro operarum diversitate, sufficienti judicio sunt, flammam illius carbonis efficacius cæteris agere, quandoquidem ubi incandescere multum ferrum cupiunt, carbonem petræ cæteris præferunt.

XXX. *Quomodo calor deterat corpora massasque eorum imminuat.* UBI corpus colliquescit, & ut sic dicam paulatim in flammam transiens, fluidum fit, impossibile est, quin ejus partes, quæ se insinuant & mutuo affricant, se invicem non deterant & sexcentis in locis comminuant: Ita ut inde exsurgat pollen eximiæ subtilitatis, quodque ut me-

melius in motu persistat, cum ea insigni agitatione, quam sibi comparavit, secedit à massa cujus antea partem constituebat, ac in auras evadit: Eáque de causa, igni hæc inest facultas, ut paulatim deterat corpora quæ illius actioni subjacent.

XXXI. *Quomodo à calore indurescat lutum & molescat cera.*

HOC posito, nulla difficultas suberit in solvenda familiari quæstione, quomodo calor eodem tempore duos effectus, specie differentes producat, induret scilicet lutum & emolliat ceram? Ad id solum notandum est, lutum compositum quiddam esse ex partibus valde inæqualibus, scilicet terra & aqua, quarum hæ facilius in vaporem solvuntur, antequam cæteræ notabiliter commoveantur: Quia autem *lutum* ideo tantum molle est, quod aquæ partes aliqualem agitationem efficiunt in partibus terrestribus, ejus partem constituentibus, hinc contingit, ut tota aqua in vapores soluta, terræ autem partibus solis superstitibus, harum gravitas eas ad invicem cohærere faciat, atque hac de causa, corpus durum hinc resultet: Ex opposito, *cera* constat partibus propemodum æqualibus, quarum crassiores prius agitantur, quàm tenuiorum insignis quantitas avolarit: Sic quicquid est partium in frusto ceræ, cùm eodem tempore aliquid habeat motus, totum id simul corpus molle constituere debet.

XXXII. *Calorem non debere intensiorem esse ad corpora induranda.*

NOTANDUM interim est, calorem tantum mediocrem esse debere ad corpora induranda: Si enim vehementissimus esset, nullum extat quod non liquidum posset reddere. Sic videmus flammam non solum fundere metalla, sed etiam *cineres*, *sabulum*, *lapides & silices*, quæ fixata vitri multa genera constituunt.

XXXIII. *Quomodo calor quadam corpora rarefaciat.*

EX variis caloris gradibus, varióque partium è quibus constat corpus contextu, possumus elicere effectus valde contrarios: Et primo, si corpus, cujus partes jam satis invicem propinquæ sunt, sat insigniter calefiat, quacunque figura partes eæ polleant, modo non exactè rotundæ sint, dum circa proprium centrum agitantur & circumvolvuntur, necessario per angulos occurrunt, aut per partes à centro maxime dissitas, mutuóque sese expellunt: unde sequitur calorem futurum causam Rarefactionis corporis illius; id quod in lacte experimur, omnibúsque aliis liquoribus; imo in plerisque corporibus duris, quæ incalescentia, parum aut nihil è suis partibus in halitus effundunt;

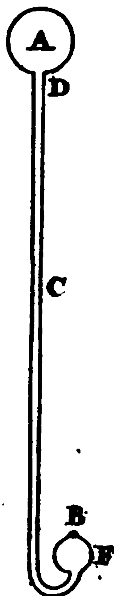
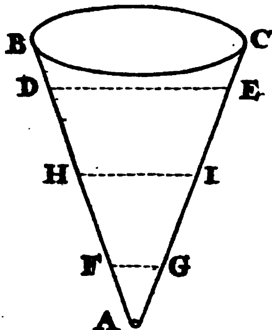
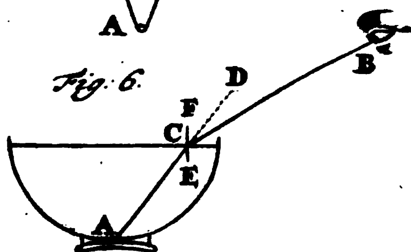

Fig: 1.
A
D
C
B
F

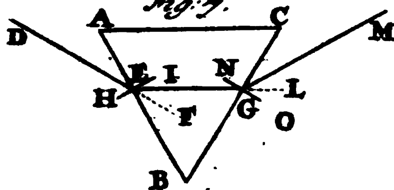

Fig: 2
A
B
C


Fig: 3.
B
C
D
E
H
I
F
G
A


C


A


Fig: 6.
D
F
C
E
A
B


Fig: 7.
A
C
D
M
E
I
N
H
L
G
F
O
B

condensari atque descendere in parvum canalem fere usque ad C. verum quidem si ulterius calefiat vas, aquam contentam iterum dilatatam iri, cujus rei nulla alia est præter jam assignatam ratio.

SICUT motus nobis in aere quam in aqua facilior est, argumentum hoc esse debet, partes aeris multo tenuiores esse aquæ partibus: sic ad minimum caloris occursum, necesse est illum dilatari, ac proinde quantitas rarefactionis aeris satis præcise designare potest quantitatem caloris, qui proxime circa terram divagatur: hoc est, posse nos dijudicare diem unum anni altero calidiorem esse, si modo observetur quonam horum dierum rarefactio aeris fuerit major. XXXVII. *Quantitatem rarefactionis aeris posse esse notam quantitatis caloris.*

QUO autem hæc rarefactio evaderet sensibilis, excogitatum est ævo nostro instrumentum, *Thermometra* dictum, quale propemodum hic descriptum extat. DF canalis est vitreus sat tenuis, cujus longitudo fere bipedalis est, quod vices colli sustinet in phiala A. ex eadem materia facta, magnitudine propemodum pilæ lusoriæ sphæristerii: extremitas inferior inflexa est, atque in latitudinem abit alteram constitutura phialam signatam F. quam æque magnam ac phialam A. esse necesse non est, parvóque foramine pertusam, notato B. XXXVIII. *Inscriptio Thermometra.* *Tab. 4 Fig. 1.*

CAVITAS Thermometræ illico vacua apparet, h. e. aere solum impletur, cujus pars propellitur calefacta phiala A. statimque immergitur phiala F. in Syphum aqua forti repletum, quæ tinctura viridi prius donata fuit, à dissoluto in ea cupri frusto: Notandum est, aquam fortem debuisse aquæ communi præferri, quia concretioni à frigore inepta est, neque evaporat nisi quam difficillimè: Quamdiu aer Thermometro conclusus frigescit, non amplius valet se tueri sub tam ampla mole ac ante, ita ut cogatur secedere in phialam supernam, locumque cedere aquæ forti, quam proprium pondus, adjutum à calore ambiente, impellit in phialam F. indeque remeare cogit in canalem, circiter ad locum F. Hoc facto, retrahitur hoc instrumentum à vase in quod demersum fuerat, absque ullo alio artificio, quam simplici collocatione supra asserem ligneum, in quo designatæ quædam sunt notæ: Usui est ad significandum, quando calor major, aut minor est, hoc vel illo tempore. XXXIX. *Thermometra descriptio, illiusque usus.* *Tab 4. Fig. 2*

NAM

XL. *...ißim* NAM quo plus liquor viridis ad descensum cogitur, ob rarefactionem aeris phiala superna contenti, eo magis id designat calere locum, in quo est Thermometrum. Ex adverso, signum est eo magis intensi frigoris, quo altius idem liquor ascendit, quia argumentum est eundem ipsum aerem imparem esse conservandæ suæ moli integræ, ac cogi cedere aquæ forti, quam aeris gravitas ambientis, qui agit per foramen B. semper intendit supernè quantum potest impellere in canalem D F.

LI. *...imen... ...llud ...tacte de... ...re omnes ...s diffe... ...m.* CAVENDUM tamen est, ne decipiamur in judicio ferendo de calore ex sola Thermometri inspectione: quia cum aeris gravitas non semper æqualis sit, contingere posset ut quapiam die aer liquorem magis urgeret, parva phiala contentum, notata F. quam alia: quod proinde eam cogeret altius conscendere in canalem FD. ansamque sic præberet judicandi frigus illa die magis vigere, quàm altera, etsi aeris calor neque intensior, neque remissior fuerit, quam die præcedenti.

LII. *...riptio al... ...s Ther... ...etri, il... ...ue usus.* EA de causa nuperrime aliud genus Thermometri inventum est, ex unica phiala vitrea concinnatum, collo oblongo & tenuissimo donatum, quale hic depictum cernitur. Per foramen notatum A. ea quantitas vini spiritus infunditur, quæ phialam omnino repleat, imo ad collum usque ascendat circa locum B. signatum: demum imposito extremo A. in flammam lampadis usitatæ artificibus Encausti operis, occluditur foramen illius loci, sícque absolvitur Thermometrum.

...4. Fig. 1.

LIII. *...alor ...nset ae... ...Thermo... ...i.* CUM aeris calor intenditur, spiritus vini expanditur atque ultra B. ascendit, cogens & condensans aerem in parte colli B A. contentum, quod facile pati potest, quia cùm conclusus fuit in loco, in quo est, excessive dilatatus fuit à flamma, à qua vitrum fusum fuit, & ob occlusionem foraminis A. Ex adverso, cum tempus frigescit, spiritus vini in minorem molem contrahitur, atque descendit infrà notam B. aeri concedens ut extendatur ultra metas suas: Ita ut ope illius Thermometræ, judicium feratur de majori aut minori calore, prout spiritus vini plus aut minus ascendit: neque timetur inæqualitas aeris gravitatis, quia hæc nequaquam intervenit paritura motus, qui observantur.

LIV. *...m ißius ...mo... ...a.* SED dum ope hujus Thermometræ declinatur præce-

dentis

dentis vitium, in aliud incurritur magni momenti: Scilicet, quod spiritus vini cum lentissimè dilatetur aut condensetur, nobis non valeat exhibere mutationes subitaneas, quæ in calore aut frigore aeri accidunt; subestque adhuc aliud vitium (nisi majus foret ordinariis) nempe, quod cùm spiritus vini rarefactionis valde sensibilis capax non sit, ejus elevatio vel depressio in collo phialæ non acciderent in sufficienti extensione, quo ibi adnotentur vel minimæ mutationes, quæ calori aeris superveniunt. At porò emendatur id vitium ut dixi, Thermometram illum maximum construendo: unum penes me habeo in quo differentia inter maximam & minimam altitudinem spiritus vini, plùsquam tripedalis est.

ANIMADVERSIO XIV.

NON pauci mirantur, quod *Hist. Nat. Part.* II. *Artic* II. assertum sit, Caveas, & alia loca in Terram demissa, tempore hyberno haud incalescere, atque teporem illum, qui illic sentitur, Corpori nostro, quod tunc temporis frigidum est, assignandum esse. Sed id *comparative*, intelligendum esse velim; cùm usu veniat, ut tepidum Corpus, si manu fervida attingatur, gelidum nobis appareat. Sed ad tempestatis quoque rationem attendendum est. Aliàs experientia manifestum evadit, Caveas debere minus calidas esse, in principio *Æstatis*, quam circa finem, ubi solis calor, terræ superficiei diu incumbendo, ad ejus interiora penetrat. Quis enim ambigit, quin particulæ terrestres, à solis *radiis* sic impulsæ alias sibi vicinas, ad quas isti radii non perveniunt, agitent, hasque rursus alias, & sic consequenter. Cùmque semper tota Terræ medietas à sole illustretur, tót ejusmodi particulas simul commovere, ut quamvis in prima opaca superficie subsistat, Calor tamen ab eo genitus, usque ad intimas partes mediæ Terræ *Regionem* pervenire debeat.

ILLUD evidenter cognosci potest in duobus *Thermometris*, 3. pedibus & semisse altis, in superiori parte *Hermeticè* sigillatis, ne ambientis Aeris gravitati locus detur:- Si unum in patenti cubiculo, aliud autem in Cavea asservetur, variæ observationes elici possunt, quæ in Academia Regia Parisiis factæ sunt; quas brevitatis causa se-

quens Tabula indicabit. Prima *Columna* dies mensium designat: *Secunda*, altitudines Thermometri in cubiculo constituti. *Tertia*, altitudines Thermometri in cavea decem pedes depressa.

Tabula Dierum, ac Altitudinum Mense Novembri, 1674.

16		42 grad.	46 grad.
		Decembri.	
19	*quo die congelata erant platea.*	20 $\frac{1}{2}$	36
15		20	33
17	*Solutum gelu.*	28	35
20		32	35 $\frac{1}{2}$
22		40	36
		Januario.	
1		44 grad.	38. grad.
22	*gelu.*	22	30
24		24	31
		Februario.	
1		33	32
18		29	33 $\frac{1}{2}$
22		27	31 $\frac{1}{2}$
28		28	31 $\frac{1}{4}$
		Martio.	
6		29	31
9		38	31 $\frac{1}{2}$
13		42 gr.	32 $\frac{1}{4}$
16		36	32 $\frac{1}{2}$
20		32	32 $\frac{1}{2}$

Frigus

Frigus usque ad primum diem Aprilis perseveravit, & spiritus Vini Thermometro in Cubiculo collocato, non nisi die tertio ad 33 gradus pervenerat; Verum calor postmodum increbuit.

	Aprili.	
6	49	34
22	44	34
26	60	37 $\frac{1}{4}$
	Maio.	
9	60 gr.	37 gr.
	Junio.	
4	62	44
	Augusto.	
16	70	50
20	73	52
	Septembri.	
4	68	53
8	65	33 $\frac{1}{4}$
	Januario. 1676. Cubiculo igne vacuo.	
8 *Tempestas temperata.*	41 gr.	34 gr.
27	38	36
	Februario.	
18	40	38
27	32	37 $\frac{1}{2}$

Oborto primo die Martii gelu, Thermometrum cubiculo conclusum 30. & quod in cavea situm 57. denuo designavit.

	Junio.	
5 *Ingens calor.*	83	45
	Julio.	

Maximus æstus.

1		92	49
15		73	52
		Augusto	
18		89	54
24		68	66
		Decembri.	
15		21 gr.	32
31		20	28
		Januario. 1677.	
4	*Tempus serenum.*	10	26 $\frac{1}{2}$
5		5	26
7	*Summum gelu* 8 *Lin. inferius quàm primus gradus.*		25
13		4	24
		Solutio gelu per 12 Dies continuos.	
25		44	29

In Caveis valdè profundis Thermometrum passim Statarium est *Februario* ac *Septembri*; maximum frigus à 15 Januarii usque ad 1 Martii; & Calor maximus à 10 Augusti, usque ad 15 Septembris existit.

Hinc à Clarissimo viro D. *Mariotte* factæ observationes, plurimum juvare possunt, ad discrimen Caloris & Frigoris in locis subterraneis cognoscendum, secundùm diversam altitudinem, in omnibus Anni Tempestatibus; quandoquidem caveis verè calor inest, atque æstivo magis, quam hyberno tempore viget ac intenditur. At quoniam Homines plerique aliter sentiunt, arbitranturque Caveas Æstate gelidas esse, Hyeme calidas ac fumantes; non abs re fiet si horum Phænomenon rationem reddere tentemus; Igitur.

PRO certo habendum est, partem *Cutis* interiorem magis calidam sensibilemque esse, quam externam; ac proinde si ejus poros reserari contingat, necesse est, ut superveniens Frigus acrius percipiatur, cutimque altius perforet.

Sic

Sic qui ex Zona Torrida ad nos appellunt, subito veluti tremore concutiuntur; adeò ut mensibus etiam *Junio* ac *Julio*, hybernis vestibus indui cogantur; quoniam diu apertis in ferventi regione Corporis meatibus, Aere mediocriter etiam calido corripiuntur, & tanquam frigore tacti horrescunt. Idem illis prorsus evenit, qui in Anglia, ferventi Æstatis Calore, altas Caveas petunt, ubi mediocris ac remissus Calor versatur, quia eorum poris multum patentibus, Aer mediocriter calidus, in eos se ingerit, permeatque, atque in ipsis Frigoris sensum procreat.

OMNIBUS iis jam de calore propositis, pauca explicanda supersunt, ac solùm expendendus venit calor, quem in calce aqua irrorata, aut in ea macerata observamus; Idque usui esse poterit ad concipiendum quomodo quæpiam alia corpora dura incalescant, statim ac poros eorum pervadunt liquores certi: Quo nobis satisfiat, expendendum est solum lapidem, ex quo conficitur calx, poris adeò exiguis constare, ut aqua vix eos subire queat, sed dum is in furno excoquitur, ignem qui transmeat abstrahere quasdam partes interiores, atque ad eam mensuram poros dilatare, ut partes aquæ deinceps facillimè eos subire queant, circumdatæ solùm à primi elementi materia: hinc fieri, ut liberatæ à materia secundi elementi, cùm ejus poros subeunt, momento minus acquirere debeant omnimodam celeritatem primi elementi, cui innatant: Ita ut tunc quam celerrimo motu agitatæ, ac præterea satis solidæ, vim obtineant segregandi partes calcis, cujus pollinem abripiunt; atque speciatim in agitatione hujus pollinis, calcis calor consistit. XLV. *Quomodo calx aqua irrorata calefiat.*

FOENUM madefacere opus non est, quo sponte incalescat, satis est id in cumulum congerere dum adhuc recens est, unaquæque enim herbæ fibra multum de succo terræ possidet, cujus partes ab una in aliam meant remeantque, statimque innatant materiæ primi & secundi elementi, ubi proinde secundi celeritatem solum obtinent: hinc, cum eæ herbæ exsiccantur, fibræ contrahuntur, porique adeò imminuuntur, ut particulæ succi terræ, qui sic ab uno in alium commeant, innatent tantum, materiæ primi elementi, cujus rapiditati tunc cedentes, vim obtinent separandi & movendi crassiores foeni partes, eóque pacto calefiunt. XLVI. *Quomodo foeni cumulus madidi incalescat.*

XLVII. *Cur fœnum sparsum non incalescat.* NOTANTER dixi fœnum in cumulum debere esse congestum, quo partes ſucci terræ quæ ab herbæ fibrula procedunt, aliam ſubire valeant cum omni ſua agitatione; nam ſi fœnum in prato diſperſum foret, ſuccus, qui prodiret ex herbarum fibris vel ramuſculis, in aerem diſſiparetur, nec iterum alios ſubintraret, commotionem ad calefactionem neceſſariam producturus.

XLVIII. *Quomodo duo liquores frigidi à commixtione incaleſcant.* QUOAD calorem, qui ex mixtione duorum liquorum emergit, expendendum eſt, eorum partes ejus eſſe figuræ, ut melius jungi valeant cum ſimul ſunt mixtæ, quam ſi quæque ſeorſim extaret: atque eo modo junctas, innatare ſolùm materiæ primi elementi, ſaltem quamdiu ebullitio percipitur: confirmatur hoc, quia deſinente ebullitione, animadvertitur plurimarum partium conjunctio, quæque magnum numerum corpuſculorum duorum conſtituunt.

XLIX. *Quomodo frigoris natura cognoſci queat.* CORPORIS calidi forma eo modo conſtituta, facile nobis erit determinare quæ debeat eſſe forma corporis frigidi, illius antagoniſtæ: Si enim perpendamus frigus extinguere, aut (ut melius dicam) imminuere calorem, nullatenus dubitare debemus, quin corpora ea ſint frigida, quæ in cauſa eſſe poſſunt ut deſinat is motus peculiaris, in quo conſiſtit calor. Deprehendimus autem eam proprietatem tribus corporum generibus competere; nempe iis, quorum partes juxta ſeſe quieſcunt: Secundò iis, quorum partes agitatione quidem aliqua cientur, ſed minori ea, quæ ineſt corpori calido, quod ipſis admovetur: Et tandem, iis quorum partes agitari quidem poſſunt motu idoneo ad excitandum in nobis caloris ſenſum, ſed cui adjungitur alia determinatio, quæ alterat & obtundit motum qui inerat partibus noſtri corporis, ac proinde hoc frigefacit: Ideò ſola difficultas hic ſupereſt ſcire, num frigus conſiſtat in uno illorum entium genere, an in unoquoque trium?

L. *Tria dari genera corporum frigidorum.* UT dantur corpora frigida in tribus iis generibus, dicere licet frigiditatem conſiſtere in quocunque trium illorum: Nam 1. frigus corporibus duris familiare non poteſt alibi conſiſtere, quam in re ipſis communi, ſcilicet in *quiete* partium illorum: Præterea, frigus à nobis adſtare perceptum, ſi corpus in aquam demergimus, & præſertim cùm pectus ea attingit, ex eo ſolùm enaſcitur, quod cum

par-

partes aquæ minus motus obtineant, quam nobis insit in omnibus partibus cordi proximis, ejus quendam gradum sibi assumunt, eodem tempore quo aliquid è nostro decedit: Ejus rei argumentum satis validum nobis suppetit, eo quòd eadem aqua nobis videtur aliquando tepida, cùm sola manus eam subit, quia minus pectore calet; Tandem, nemo comprehendere valebit quomodo aer, qui coarctatis labiis ex ore pellitur, atque is, quem ventilabrum, per aeris æstum exagitatum frigefacere possint, nisi perpendatur directum eorum motum immutare, & quoquo pacto imminuere determinationem ejus, quem obtinet ea pars corporis nostri in qua frigefactionem percipimus.

LI. *Cur corpus frigidum incalescat, aliud frigefaciendo.*

IN hujus rei confirmationem, expendendum solùm est, corpora frigida nequaquam aliter alterare valere motum partium corporis calidi; quàm pariter immutato modo essendi, in quo ejus frigus consistit: hoc est, corpus frigidum aliud non posse frigefacere, quin ipsum incalescat; atque huic consentit experientia.

LII. *Cur corpora quadam aliis frigidiora sint.*

NOTANDUM iterum, quo plus partium quiescentium possidet corpus frigidum, eo plus partibus corporis calidi, quibus applicantur, de motu decedere debere, & proinde de calore ad eas calefaciendum: Sic, cum marmor plus obtineat partium quiete fruentium, quàm lignum, quod illo multo porosius est, ac plenum materia liquida indesinenti motu agitata, ligno frigidius percipi debet.

LIII. *Cur aer corpori frigido proximus frigidior est quàm alibi.*

ID ipsum notitiam suggerit aerem marmori vicinum, aut corporibus exiguis poris præditis, paulò minus calere debere, aut paulò plus frigere, quam is qui proximus est corporibus, majoribus poris donatis, quia partes primi & secundi elementi, minimè omnium subtiles, cùm non possint subire parvos poros illorum corporum, fieri non potest iis occurrendo, quin inde ad longinquum reflectantur: ac ut plurimum ea circumstat tantùm materia subtilissima, ingredi parata, aut mox egressa, proindè invalida ad agitationem crassiorum aeris partium, quæ idoneæ forent producendo in nobis alicui Caloris sensui.

LIV. *Cur nix marmore frigidior sentiatur.*

CUM dixi corpus, quod plures obtinet partes quiescentes, percipi debere frigidius alio, quod pauciores: suppono partes utriusque corporis æqualiter motus capaces esse: Si enim supponeretur partes corporis ejus valde esse

susceptibiles, ac facillimè quiete, quam obtinent, privari, id corpus quanquam multis poris præditum, citius in se deberet recipere agitationem corporis calidi, sicque id frigefacere, quàm corpus aliud paucioribus poris præditum, pluribus autem partibus quiescentibus, sed quæ ad motum non æque expeditæ essent: Sic à contrectata nive, rarissima textura donata, sed quæ facillime colliquescit, plus frigoris contrahitur, quàm à contactu marmoris, cujus partes levissimo motu cientur.

LV. *Quomodo calor & frigus desiccare valeant.* CALORIS natura, itemque frigoris, cùm ejusmodi sit, qualem jam descripsi, si præterea in memoriam revocentur, quæ superius dixi de forma corporum humidorum aut liquidorum, facile erit intellectu cur calor & frigiditas quæ qualitates omnino contrariæ sunt, eundem effectum, etsi modis discrepantibus & oppositis, parere valeant, siccationem scilicet, aut duritiem: quod quoque experimur, eo quod una eademque res, exempli gratia, lutum æque indurescit à frigore hyemis, ac ab æstatis calore: In id, hoc solum perpendendum est, partes corporum humidorum aut liquidorum, ut aquæ, omnem agitationem per intensum frigus exuere: unde cùm ea corpora sponte formam duri aut sicci induant, non mirum si lutum, quod nihil aliud est, quàm compositum quid è terra & aqua, durum & siccum in intenso frigore evadat, quandoquidem aqua, ejus mollitiem fovens, sponte concrescit & durescit: Ex opposito à calore resolutis partibus aquæ in vapores, cujus interventu materia primi & secundi elementi aliqualem agitationem in terrestribus luti partibus ciebat, contingit has ad insitam gravitatem ferri, unde invicem cohærent, hocque pacto illa efficit ut corpus durum, aut siccum constituant.

LVI. *Cur calor & humiditas principia sint corruptionis.* FACILIS quoque erit ratio axiomatis, experimentorum infinito numero confirmati, scilicet calorem & humiditatem principia esse corruptionis; corruptio enim corpus invadit, si insignis superveniat illi mutatio, quæ à motu proculdubio solum induci potest: In motu autem eæ duæ Qualitates sitæ sunt.

LVII. *Cur frigus corruptionem arceat.* EX opposito, cum quies corporis partes in eodem situ contineat; ac frigus quietem absentem revocet, hoc pro axiomate poni potest frigus corruptionis præservativum esse.

NON

NON tamen id pro axiomate generali habendum est: Si enim corpus durum poris sat amplis donatum sit; pro continendo multo liquore, atque ii pori aqua scateant, sicut aqua non potest concrescere sine sui dilatatione; contingere potest ut ab ejus concretione disrumpatur corpus eam concludens, sic conspicimus molliores lapides, gelu expositos antequam aqua, qua madebant, exierit, diffindi & pene in pulverem solvi. LVIII.

EA forte de causa, Antiqui dixere intensum frigus & penetrabile adurere, contingit tamen sæpe ut frigori adscribatur effectus cujus causa tantùm sit remota, cùm caloris immediatè sit soboles: Exempli gratia, cùm ajunt gelu fructus corrumpere, & gemmas plantarum, satius esset dicere à calore, qui solutionem gelu sequitur, corrumpi: qui cum pervadere nequeat poros fructuum gelu constrictorum, partibus eorum internis mollitiei gradum, quem ante congelationem possidebant, restituere nequit; cùm ab hoc omnino antea destructus sit nexus & situs aliarum partium, ac proindè summa insequatur totius, quod hæ partes constituunt, immutatio. LIX. *Quomodo gelu noceat plantis.*

IN hujus rei confirmationem, expendamus extremitates plantarum, quæ semper humiditatis plus cæteris partibus continent, pene solas à frigore corrumpi; imò innocens esse frigus ante gemmarum eruptionem, cùm aliàs innoxium foret, si hanc anteiret. Cujus eventus non alia reddi potest ratio quam si dixeris, cùm plantæ nondum in gemmas erupere, tunc non turgere eas succo illo aqueo; porosque satis hiare, quo materiæ subtili liceat motu ciere partes, quæ eo possent esse destitutæ; cùm nulla necessitas urgeat ut ab ea destruatur contextus earum, quæ primæ impetum sustinent, scilicet exteriorum, antequam aliæ, nempe intimæ oppugnentur. LX. *Cur frigus certis plantarum partibus non noceat.*

ADDE in confirmationem ejusdem veritatis, in regionibus Septentrionalibus, quæ quandoque adeò intensum frigus experiuntur, ut nemo vim aeris sustinere queat, quin partes extremæ corporis congelationis discrimen subeant, infortunium privationis nasi, digitorum gelu constrictorum, declinari, abstinentia viciniæ ignis, atque confricatione earum partium, ab aliis instituta per manus nive repletas. LXI. *Confirmatio.*

EXPLICATA natura Duritiei, Liquiditatis, Caloris; LXII. *In qualitatib.*

bus lævis & asperi nihil esse obscuri. loris, & Frigoris, quatuor præcipuarum qualitatum Tactu perceptibilium, nulla superest difficultas respectu quarundam aliarum eidem sensui obviarum, quales sunt qualitates Asperi & Lævis; Eæ enim omnes adeò manifeste dispositionem partium materiæ sequuntur, ut ad intelligentiam earum explicatione nulla opus sit: Ideóque ad Saporum disquisitionem transeo.

CAP. XXIV.

De Saporibus.

I. *Significatio vocis Saporis.* SAPORIS vocabulum duo designat, *primo* enim significat sensum nobis innatum cum bibimus aut edimus. *Secundo* per eam vocem nescio quid intelligimus, quod alimentis ipsis inest, in quo potestas excitandi in nobis saporum sensum situm est.

II. *Non omnes homines eundem saporem in eodem cibo invenire.* QUAMVIS Sapor, primo sensu acceptus, exactè describi nequeat, atque particularis ejus notitia experientia solùm innotescat, id tamen interea adnotare lubet, non omnibus hominibus eandem inesse Gustandi vim, cum eodem cibo vescuntur; quod inde elucescit, quia quibusdam certi cibi deliciæ sunt, quos alii fastidiunt: Imò nullus non ætatis provectæ animadvertit sibi non eundem esse sensum, aut gustum quorundam ciborum, qui fuit aliàs: unde inferre licet, eandem esse rationem Gustus & Tactus: ut enim eodem in loco attingi possunt duo homines, quorum unus perfecta frueretur valetudine, alter morbo defungeretur, diverso plane eventu, ita ut in uno titillatio grata excitaretur, in altero dolor intolerandus: Sic unus idémque cibus in variis hominibus sensus diversissimos parere aptus est.

III. *Mens Aristot. de Saporibus.* QUOAD saporem in secundo significatu acceptum, cui præsertim nobis inhærendum est, *Aristoteles* ait, Quandam esse affectionem, aut proprietatem corporis humidi, genitam à succo terrestri per calorem excocti. Ea definitio tria continet, quorum unumquodque verisimilitudine non caret. Et *primo*, Aristoteli in eo assentior quod Saporem corporis humidi, aut liquidi affectionem esse dicat: quia quæ absolutè sicca sunt aut dura, nihil sapidum exhibent, nisi saliva diluantur. *Rursum*, si expendamus aquam pene esse insipidam; aerem saporis omnino expertum esse, quanquam corpora sint humida, nullus non fatebitur eum

justa

justa de causa crassius quid illis addidisse, quódque quodammodo terræ naturam saperet. Tandem caloris interventum addere debuit, cùm, experientia teste, in plurimis fructibus coctis, eo mediante, quidam sapores deprehendantur, qui ante delituerunt.

IV. ARISTOTELI addicti facilè consentient explicationi à me jam adductæ definitionis, quam de sapore tradidi; Idem tamen non inviti confitebuntur, etsi nihil hactenus quod non verum sit adduxerit, nos ideo tamen doctiores non evasisse, cùm non explicarit naturam illius affectionis, aut proprietatis corporis, quæ sapidum illud efficit, neque ubi sita sit.

Aristoteles non explicat quid sit Sapor

V. QUIDAM hæc supplere conati sunt, dicentes qualitatem esse persimilem sensui quem in nobis excitat: Sed ii non animadverterunt in quod discrimen nos conjiciant; nam, præterea quod corporibus inanimatis entitatis modum concedant, nequaquam ipsis competentem; sequeretur in eorum sententia, duos homines nunquam de eodem cibo, aut potu ex gustu judicium laturos, quod à nobis dictis repugnat.

Error commentatorum Arist.

VI. CONTRA, cum jam nobis constet, ubi unus idémque cibus exhibet diversos sensus duobus hominibus, necessario uni eorum sensum discrepare ab eo, quod sensum illi movet, nobis concludendum est idem judicium posse de altero ferri: *Hoc pacto*, ansa jam nobis data est, ut credamus potentiam sentiendi Sapidum, vel gustandi, in nobis similem esse potentiæ, qua sentimus dolorem, h. e. ut ea potentia deducatur in actum, nihil aliud ex parte subjectorum, quæ sapida vocantur, requiri; nisi ut commoveant filamenta nervorum linguæ, modo convenienti ac à natura instituto, quo succedat sensus saporum: non secus ac ut percipiamus dolorem, sufficit certo modo moveri nervos sensui Tactus destinatos. Cùm autem res quæpiam aliam commovere nequeat, nisi & ipsa commoveatur; nec quicquam possit nervis linguæ applicari, subsequente effectu, quin certa quædam subsit magnitudo, certáque figura, existimo formam corporis sapidi sitam esse in magnitudine, figura & motu illius partium: atque ex varietate, quam concipere possumus in tribus illis rebus, enasci varietatem saporum.

Saporem consistere in magnitudine, figura & motu partium corporis sapidi.

HOC

VII. *Cur quædam corpora sint insipida.* HOC confirmatur, ex eo quod ad suppositionem eam, hanc veritatem elicimus, scilicet: Si corpus quoddam ea subtilitate partium donatum sit, ut nequaquam aut vix gustus organum commoveant, id insipidum judicatum iri. Sic experimur Aquam pene saporis expertem esse, atque Aerem omnino insipidum.

VIII. *Ratio peculiaris insipiditatis aeris.* PECULIARIS ratio insipiditatis Aeris adduci potest, scilicet quod salivæ supernatet, neque illi commisceatur, ita ut nervos linguæ nequaquam afficiat: unde ratio quoque patet, cur pingues liquores minus sapidi aridis percipiantur.

IX. *Cur corpora dura pleraque insipida.* ITERUM, si corpus quoddam ejus est naturæ, ut ex eo nullæ separentur partes poros linguæ penetrare aptæ, quo vellicentur & concutiantur filamenta ejus nervorum, id nequaquam percipietur sapidum: Idque experimur in plerisque *metallis*, ut & *vitro* ac *silicibus*.

X. *Quomodo metallis conciliari possit sapor vehementissimus.* NEC credendum est, aliud quid inesse iis corporibus, quod ea reddat saporis expertia, præter illum divisionis defectum: *Salia* enim quæ vitri compositionem ingrediuntur, sapida erant ante concretionem: Et *metalla*, quæ chymistarum industria in pollinem abiere, saporis intolerabilis sunt.

XI. *Cur cibi calidi sapidiores quam frigidi.* SICUT calor auget motum corporis cui supervenit, ac præterea certissimum est quo plus corpus movetur, eo aptius esse ad commovendum id, cui admovetur, sequitur ubi cibi calidissimi sunt, eos necessariò sapidiores videri seipsis frigidis: Idque quotidie experimur.

XII. *Cur cibi cocti aliter sapiant quam crudi.* FACILE quoque intelligitur, sicut calor, qui coctioni ciborum inservit, efficit ut eorum partes se invicem concutiant, dividanturque in particulas minores, quam ante, sícque figuræ mutationem patiantur: Ideo cibos coctos alium præbere debere saporem ab eo, qui crudis præerat.

XIII. *Maximum debere esse numerum saporum differentium.* QUOAD diversitatem in saporibus occurrentem, quandoquidem eam præsertim statuimus in diversitate figurarum, quæ inest corporibus sapidis dictis, quæ in infinitum variari possunt, ea optimè cum experientia congruit, quæ quotidie nobis suppeditat & gustus novos exhibet.

XIV. *Error eorum qui credunt omnes sapores* EO posito, consentire eorum opinioni nequeo, qui duos sapores extremos constituunt, ex quorum mistione cæteros omnes elici volunt. Adde quod hinc futurum est,

Sa-

Sapores omnes nequaquam à se invicem aliter distinctos iri, quam per plus & minus; quod experientiæ dissentit, quæ nobis majorem diversitatem inesse suadet.

nasci ex mixtione duorum extremorum.

XV. *Dulci amarum non esse opponendum.*

NON inficias ibo extremos eos sapores posse vocari, qui excitant in nobis sensus maxime remotos: Si verò quempiam licet hoc nomine donare, censerem ego saporem acrem aut acidum amaro opponendum esse, non dulcem amaro, ut moris est; quia non percipitur acer sapor originem trahere ex mixtione dulcis & amari: ex opposito, dulcis nasci potius videtur ex priorum duorum miscella; quod experimur in fructibus, quorum dulcedo se æqualiter remotam exhibet ab aciditate & amarore.

XVI. *In quo consistat sapor acidus.*

REM impossibilem tentarem si singulatim de quibusvis saporibus agere vellem: imò multa nobis desunt, ut cum certitudine de præcipuis & vulgatioribus agere queamus. Inter eos tamen alii aliis cognitu faciliores videntur, qualis est *acidus* sapor, qui e.g. in succo mali citrii deprehenditur: Ut enim is sapor vellicat linguam, credere fas est, res quæ eo modo in nos agunt, possidere magnum numerum partium longarum ac parum flexilium, ita ut quodammodo parvas aciculas referant.

XVII. *Cur is sapor in omnibus fructibus ante maturitatem deprehendatur.*

ID faciliorem assensum dabit, si perpendatur *acidum* saporem fructibus omnibus ante maturitatem communem esse: Indicio enim est, eum saporem situm esse debere in quapiam re ipsis communi. Nihil autem in iis percipi potest, quod commune sit, præter eam partium dispositionem; constant enim omnes ex succo terræ, qui insinuavit se in poros oblongos & tenues caudicis & ramorum, quibus innascuntur illi fructus.

XVIII. *In quo consistat sapor à acido dulcis fructuum.*

UT notitiam aliqualem aliorum saporum consequamur, nobis id solum perpendendum est, quomodo *fructus* ad maturitatem deveniant: Si enim aliquando nobis constat quali figura donentur eorum partes eo tempore, quo certus percipitur sapor, facile erit judicare eum saporem pendere ab ejusmodi figura: primo igitur, quandoquidem fructus maturitatem consequuntur mediante calore aeris & terræ, sive is calor radiorum Solis soboles sit, quod experimur quotidie in *fructibus* in hortis nascentibus, sive suscitetur ab igne subtus & supra terram accenso, ut cùm fructuum generatio media hyeme, in locis ad id destinatis, promovetur; nobis necessario credendum est, plurimas

mas

nus partes illorum fructuum satis acquirere agitationis, quo se mutuo subagitent variis & diversis modis, ita ut hoc pacto quædam partes & longissimæ in minutiores abrumpantur, aliarum solùm obtundi aculeos, alias omnino rotundas evadere. Eo autem tempore fructus acido-dulces fiunt. Existimandum ergo fructus alicujus acido-dulcem saporem inde fieri, quod partes quædam longiores & rigidiores, quæ linguam prius pungebant, dum plurimæ aliæ minus penetrabiles tantum filamenta nervorum adlambentes titillationis solùm quandam speciem invehunt.

XIX. *Quomodo omnino dulcescant.* ITERUM observandum est, quo plus fructus maturescunt, eo plures eorum partes atteri, obtundi & attenuari. Atque ut fructus tunc temporis dulciores apparent, inferendum eximiam illorum dulcedinem aliunde non pendere, quàm quod multo plures partes possideant titillare, quam pungere aptas.

XX. *Sapor amarus unde pendeat.* SI vero maturitas fructus alicujus ulterius procedat, certissimum est, omnes ejus partes adeò fuisse attritas, ut nulla superstes sit, apta quæ gratè linguam vellicet, cum solùm valeat linguam insuaviter titillare. Fructus autem maturitatem nimiam adepti amarorem contrahunt: Judicandum ergo fructus cujuspiam amarorem hinc nasci, quod ejus partes omnes obtusæ, confractæ & ultra modum attenuatæ fuerint, nullæque supersint longæ & rigidæ.

XXI. *Cur cibi excocti amari fiant.* ET hoc confirmatur ex eo quod eorum quæ artificio coquuntur, partes quæ adustionem passæ sunt, & quorum particulæ atteri & obtundi potuerunt, amarorem semper contrahunt; quod in *panis* crusta experimur; & tostis ciborum partibus, quæ ignis viciniam nimiam expertæ sunt.

XXII. *Cur res dulces in alias duas solvantur e quibus una acida est, alia dulcis.* NATURA saporum acidiorum, dulcium & amarorum eo modo constituta, admirationi nullus subest locus, quod dulcia quædam, ut *vinum* e.g. in duos alios transeant, quorum unus est acidus vel acidiusculus, alter amarus, quandoquidem id quod dulcedinem rei cuipiam concilat, sed gustui gratam, pendet ab eo quod duabus constet partibus, in quorum una sita est aciditas, in altera amaror.

XXIII. *Qui fit ut amara calefaciant, acida autem refrigerent.* NEC quoque mirabimur, si amara, qualia sunt *cortices arantiorum*, *theriaca*, ac plurima medicamenta purgantia, vim calefactoriam obtineant: Acida autem, ut

jus

jus arantiorum, complaciorum, ad refrigerandum in usum ducantur ordinarium. Notum enim est, nobis calorem consistere in quodam motu, quem partes subtiles, rotundæ & obtusæ rerum amararum excitare valent & fovere: Et contra, partes oblongas, è quibus acida constant quodam modo ad aquæ naturam accedentia, aptas esse potius cohibendo motui, h. e. ignis extinctioni, quam accensioni: quo fit ut pro frigidis habeantur.

ETIAMSI à comestis amaris major quandoque percipiatur, quam ante refrigeratio, id tamen à me adductis non obstat: Eorum enim quædam cum facillimè corrumpantur, calorem solum mediocrem invehere valent, qui vix perceptibilis futurus est. Interim calor ille satis aptus fuerit conciliandæ partibus sanguinis nostri agitationi, ut valeat se expurgare à noxia quapiam materia, quæ illum motu debito celeriore, ciebat, ita ut ad statum tranquilliorem redeat, unde fit ut minus quàm ante nos calere percipiamus, imò refrigerium adeptos esse. XXIV. *Quomodo res amara frigefacere possit.*

SCOPUS non est diutius immorari scrutinio saporum specialiter sumptorum, discussionem id longiorem postulat, ac multitudinem experimentorum sedulo observandorum, quod hactenus facere non licuit nec fortassis licebit: sed quo ulterius mens mea confirmetur, eorum scilicet varietatem sitam esse in varietate figurarum corporis sapidi; unum speciatim in examen adducam, atque ostendam quoties ratio induxerit nos ut credamus futuram esse mutationem in figura illius partium, toties experientiam proculdubio nobis exhibituram mutationem in ejus sapore. XXV. *Saporum immutationem sequi ad mutationem figura partium corporis sapidi.*

VINUM in exemplum assumemus, ac id à prima origine expendamus, quo usque degeneret in rem omnino dissimilem: Primo adnoto, Terræ succum, cum constet ex ejus partibus tenuissimis, parum sapidum sane esse debere: Et quamvis poris ligni vitis intrusus, in partes satis crassas abeat, idoneas ut commoveant nervos linguæ, nihilominus cum ibi quodammodo detentus hæreat, ac vix ab eo excutiatur, non alium sensum quam valde obtusum invehere posse iis, qui lignum id dentibus atterunt. XXVI. *Exemplum à vino, ac vitis lignum non multum esse sapidum.*

RURSUM, quandoquidem partes illius succi, quæ stillatim in aerem promoventur, ac prodire videntur ex uvis eam ut Acinorum compositionem ordiantur, sibi mu- XXVII. *Racemos cum primum formantur pene esse insipidos.*

mutuo adhærent, nec adhuc ab invicem facilè discedunt; sequitur vix illas applicari posse linguæ superficiei, ac proinde levissimam tantum excitaturas sensationem, vixque observabilem; id cuivis experiri licet.

XXVIII. *Unde sapor acutus omphacis pendeat.* SED cum progressu temporis partes eæ, acinos constituentes, ab invicem segregantur, tam mediante aeris calore eas leniter exagitante, quam ab accessione plurimarum partium similium, quæ inter priores se inserunt massam aucturæ, clarum est, eas seorsim debere agere & sensum saporis valde acuti inducere, qualem in *omphacio* deprehendimus.

XXIX. *Quomodo racemus dulcedinem adipiscatur.* CALOR autem aeris, qui augescit maturescente fructu, continuo agitans partes horum acinorum, proculdubio has magis ac magis obtundere debet, ac quasdam subtiles reddere, quæ gratius linguam vellicantes, dulcedinem eam, quæ ex uva matura degustata procedit, linguæ inferunt.

XXX. *Cur vinum sit austerum si autumnus imbrifer.* IDEOQUE percipimus, (hocque notatu dignum) si tempestas paulo ante vindemiam pluviosa sit, aquam, quæ terram diluit, fore causam, quòd multum accidat succi alibilis: sicut ergo multas partes oblongas, quibus concessum non fuit ut abrumpantur & obtundantur, obtineret, sequeretur minus inesse illi debere dulcedinis, quàm absque hoc obtinuisset; cujus rei testis est experientia: Cùm enim immediate ante vindemias imbres cadunt, *vinum* austerius nascitur, atque, ut ajunt, immaturius est: Quod videntur non ignorasse viticolæ Galliæ Narbonensis, qui paulo ante collectionem uvarum moschatarum, singularum pediculos intorquent, hinc eo pacto maturitatem consequuntur, quod novum alimentum non accedat.

XXXI. *Ratio dulcedinis vini facati.* ULTERIUS confirmaturus quæ jam adduxi, notandum est, si degustetur succus uvæ recens expressus, non multum discrepans reperiri ab eodem, cùm uva adhuc continebatur, imò dulcedinem servare priorem, etsi jampridem in dolium infusum, modo rite id obturetur; Nam etsi ope ebullitionis, plurimæ oblongæ particulæ, adhuc invicem intricatæ & confusæ, secedere potuerint, & vellicandi vim adipisci, non tamen acutum valde sensum inducere idoneæ sunt; quod conjunctim cum multis aliis agant, quibus abrumpi spatio temporis concessum fuit & atte-

attenuari, quod è dolio evadere non licuerit, quia sedulò obturatum fuit: Id quod rite consentit cum sapore sacchari æmulo quem vinum fæcatum invehit.

XXXII. *Quomodo vinum in cupa ebulliens austeritatem contrahat.*

SI verò per id tempus, quo *vinum* in cupa ebulliit, atque iterum dolio commissum, concessum fuisset subtilissimis illius partibus, majori motu præditis, quæque ob exiguitatem minus cum cæteris intricantur, in auras evadere, ac in vapores solvi per foramen superius dolii, data opera reserati; minor copia superstes esse deberet ejus, quod linguam titillare potest, multo major illius, quod pungere: Ideo tunc sapor austerus percipi debet, hoc est, is quem exhibet vinum immaturum.

XXXIII. *Quomodo eam austeritatem exuat.*

EX positis, duplici in statu vinum expendi potest; quoad *primum*, supponemus id dolio conclusum, quamminimum commercii cum aere ambiente habere, quo in casu, præterquam quòd particularum ejus quædam abrumpuntur & obteruntur, plurimæ earum, quæ longitudinem servant, è rigidis flexiles evadunt, ob mutuum attritum & inflexionem, quod angusto spatio cohibeantur; hinc fit ut minus commovere nervos linguæ valeant: Ideoque vinum minus austerum & acerbum gustui se offeret, imò eam dulcedinem adipiscetur, quam exhibet vinum potui jam aptum.

XXXIV. *Quomodo extremam dulcedinem consequatur.*

CERTISSIMUM quoque ejus dulcedinem ulterius promotam iri, nisi à ligni, è quo confectum dolium, natura alteraretur quodammodo, liquoris in eo contenti, ac ejus pori subtilissimis partibus transitum concederent in vapores facessentibus: In rei confirmationem, notandum est, Vinum plurimis annis in testaceis vasis rite occlusis asservatum, aggestaque arena obrutis in crypta subterranea, processu temporis hydromelitis dulcedinem adipisci.

XXXV. *Quomodo acescat.*

SUPPONAMUS nunc dolium non esse obturatum, hoc stante, longiores partes, quæ mixtim circumvolvuntur, atteri debent, ita ut de crassitie illis aliquid decedat: Sed nihil urget ut flexiles & plicatiles fiant, quia quæ ex illis maximè tales sunt, possunt vaporis specie, per dolii foramen evadere; iis autem quæ supersunt, divagari licet absque flexilitatis metu, Eo pacto, quicquid mutationis continget in particulis longioribus restantibus, id erit, quod acutiores evadent, atque hinc vinum transibit

bit in liquorem linguam acrius ferientem, h. e. in *acetum* convertetur.

XXXVI. *Quomodo acetum in liquorem insipidum degeneret.* SI tamen motus partium diuturnior foret, adeò illæ tandem attererentur, sicque attenuarentur, ut postmodum valde flexiles evaderent; quo pacto, cum amplius nervos linguæ commovere non valerent, liquor quem constituerent, insipidus certe evaderet, ab aqua parum discrepans; quod quotidie experimur.

XXXVII. *Experimentum insigne.* AD ultimam confirmationem eorum quæ de saporibus tradidi, adducam huc quod expertus sum: Accepi poculum stanneum, cujus fundum terebravi, foramen frusto panni occlusi, demum sumpta arena subtilissima, ea diligentia elota, ut ne minima tinctura aquam per eam trajectam inficere valeret, ea poculum circiter ad medias implevi: hoc facto, infudi sesquiheminam vini rubri sat colorati; quod stillans per foramen inferius, ad semimensuram pene excidit, forma liquoris limpidi, fere instar aquæ insipidi: postmodum, ubi animadverti guttas distillantes tinctura rubella donari, removi poculum alteri subditum, aliudque substitui quod pene iterum heminam (*chopine*) excepit: quodque sic stillavit, vino multò minus rubicundum & sapidum deprehensum est, quàm quod prius per arenam transcolaretur: Tandem liquore hoc cum priore remixto, omnino limpido, totum hinc exilit minus coloratum, & præterea fere insipidum.

XXXVIII. *Capitis conclusio* VIX credo quenquam eorum quibus arenæ natura cognita sit, ullo modo nancisci posse aliam causam mutationis saporis quem notavi in vino per eam trajecto, præter hanc, scilicet quod ejus partes coactæ vias subire strictas & angustas, eæ pluries & variis modis inflexæ sunt, ita ut contigerit imminutio in figura & motu. Hinc inferre licet in dispositione & figura partium sitam esse formam corporis sapidi. *De Saporibus vide plura Histor. Nat. part.* II *Art.* V.

CAP. XXV. *De Odoribus.*

I. *Quid per odoris nomen intelligatur.* PER vocem Odoris primo significatum voluerunt Antiqui sensus particularum speciem, in nobis resultantem ex impressione facta à quibusdam corporibus in narium summis partibus: Deinde eadem usi sunt ad significan-

candum id, quod emergit ex corporibus dictis odorantis, quibus sita est potestas suscitandi in nobis odorandi sensum.

QUISQUE proprio experimento novit quid sit odor, usurpata hac voce in prima significatione; Impossibile verò est designare, atque cuipiam declarare essentiam illius. Quicquid hac de re dici potest, istud est, unum idemque objectum eundem sensum in omnibus nequaquam excitare, cùm plurimis quædam suffumigia grata sint, quæ aliis intolerabilia omnino sunt. II. *Odorandi sensum non eundem esse in omnibus.*

HOC posito, id solum nobis disquirendum est quid sit Odor, respectu habito ad corpora odorabilia dicta: *Aristoteles* eum non definivit eo capite, cui titulum præfixit, *de odoribus*; & causam cur id prætereat, refert in imperfectionem sensus illius in Homine præ cæteris Animalibus. III. *Aristotelem non definisse quid sit odor.*

DISCIPULORUM Arist. quidam mentem illius penetrasse credunt ex eo loco, in quo ait, eo momento, quo sentimus, similes nos fieri objecto, nos ad sentiendum impellenti: atque eo principio nixi docent odorem, ex parte objecti, rem persimilem esse sensui, quem in nobis excitat: simul addunt, odorem nasci ex mixtione calidi, frigidi, sicci & humidi, ita ut tamen calor, & siccitas prædominentur. IV. *Aristotelicorum doctrina de odoribus.*

SED præterquam quod ea doctrina inanimato corpori adscribit entitatis modum, nobis tantum qua animatis, competentem, quod fieri nequit, sequeretur hinc idem suffumigium omnibus æque gratum esse debere, contra observationem à nobis factam: Adde, incomprehensibile esse suppositis ideis, quas tradunt nobis Aristotelici, de quatuor præcipuis tactilibus qualitatibus, ex earum mixtione emergere aliud quid posse quam tepidum, quod ad siccum vel humidum magis aut minus accedat, prout magis aut minus de alterutro participabit: quod nequaquam accedit ad ideam quam nobis de odore tradunt. Tandem si ex mixtione hac odor fieret, cum hæc tactui se offerat, excitare deberet in omnibus partibus, quæ illi organi vice sunt, sensationem quæ illi esset similis. Ideòque manibus odorari deberemus æque ac naribus, quod experientiæ reluctatur. V. *Rejectio illius doctrinæ.*

VI. *In quo sita sit odorum natura.*

SI reponant, id quod teporis sensum parere potest in

manum agendo, posse quoque excitare sensum odoris nasum afficiendo, quia sic à natura constitutum sit: Consentio. Sed cùm in corporibus nihil præter magnitudines, figuras & motus agnoscam, vix credo opus esse in iis aliud quippiam supponere, quo idonea reddantur afficiendi organum odoratus: Ideòque existimo easdem partes, quæ Saporis sensum, linguæ admotæ, inducunt, posse quoque *odoratus* sensum parere, si sufficienter subtiles sint, ut sub forma vaporis aut halitus nares subeant, cùm productiones eas duas Cerebri, quæ fundo narium correspondent, titillatum eunt.

VII. *Cur odores præsertim percipiantur cum calor viget, minus cum frigus.*

IDQUE probatur primò ex eo quod experiamur quo intensior est calor & aptior ad plures particulas corporum odoratorum suscitandas, eo quoque plus ea corpora effundere odoris. Ex adverso sicut frigus partes omnes in quiete continet, earumque halitus detinet, sic quoque in causa esse, quod suffumigia minùs percipiantur.

VIII. *Cur quædam corpora odorata talia esse desinant*

RURSUM, notamus plurima corpora odorata tantum esse, quamdiu sunt humida, h. e. dum possident partes mobiles: exui verò odore cum omnino exsiccantur, aut partes eorum omnes quiete fruuntur.

IX. *Quomodo percipiantur odores in corporibus quæ iis carere videbantur.*

TANDEM, insigni hac nota ostendere possumus, odores pendere ab evaporatione quarundam partium; scilicet pleraque corpora dura, quæ, ut sic dicam, ex se nullum fundunt odoris sensum, si accendantur, vel solum invicem affricentur, tandem odorata percipi, quia sic quædam eorum partes in vapores solvuntur: Sic *cera Hispanica* accensa odorem emittit, qui ante non percipiebatur, sic *ferrum* ferro affrictum, vitro *vitrum* & *silex* silici odorem fundunt ante occultum.

X. *Cur quædam corpora semper inodora.*

HINC tamen illatum nolumus omnes absque discrimine partes, quæ indifferenter à quocunque corpore secedunt, effundere debere aliquem odorem. Ad id enim quidam motus in organum odoratus requiritur, ac quædam vis id concutiendi: atque dari possunt quædam partes adeò tenues, ut ne minimum quidem id percellere queant: Sic Aer quem inspirando ducimus, ac vapores ab Aqua elati nullum odoris sensum inducunt: Ex opposito, reperiri possunt aliæ adeò crassæ, ut id pervadere nequeant, vel si pertingant, ideo potius omnino destruere valeant, quam commovere modo necessario ad excitandum odoris sensum.

ODORUM diversitas ab eadem causa quæ saporum pendet, h. e. varietate, quæ inest magnitudini & figuræ partium, quæ odoris specie ex odoratis corporibus manant: Id indubium videbitur cuicunque perspectum fuerit, res eodem sapore præditas eodem quoque odore valere; sic omnibus acidis rebus inest odor pungens: omnibus amaris odor amarorem referens. XI. *In quo sita sit odorum diversitas.*

HOC adeò verum est, ut ubi nobis notum est, partes cujuspiam corporis alia figura donatas fuisse, protinus in odore quoque earum immutationem percipiamus: Sic pus genitum in abscessu Castoris terrestris, pluribus diebus, in regione calida, æstivo Soli expositum (unde proculdubio concursus partium subsequi debet, ac figuræ immutatio) alium tandem odorem emittit, fœtoreque deposito, naribus abominabili, gratissimum illud suffumigium (cui moschi nomen inditum) parit. XII. *Quomodo idem corpus possit successive odores differentes emittere.*

EX natura, quam corporibus odoratis adscribimus, elici potest, eorum massam paulatim debere imminui, vel saltem gravitatem: Idipsum parvo temporis spatio experimur in suffitibus, qui vulgo igne excitantur: Quoad ea quæ absque Ignis auxilio odorem emittunt, qualia sunt *ambarum* & *moschus*, longum temporis spatium requiritur, antequam imminutio sensibilis in eis percipiatur: quia motus particularum in illis lentus admodum est, minimumque ex iis una vice funditur: sic cum paucæ avolent, vix possent odoratum commovere, nisi aliæ se comites adjungerent quibus commiscentur, quæque diu antehâc vaporis specie emissæ, circa corpora odorata vagantur, *plura de Odore reperies Hist. Nat. part.* II. *Art.* VI. XIII. *Quomodo odoratorum corporum massa paulatim imminuatur.*

CAP. XXVI.

De Sono.

SONI vox primò inventa est, ad significandum sensum particularem, qui sequitur ad impressionem in auribus factam à corporibus Sonoris dictis: Usurpatur iterum hæc vox, ad indicandum id quod inesse potest corporibus illis Sonoris, ut Campanæ aut Aeri circumstanti, quo fit ut in nobis sensus *Soni* excitetur. I. *Duplex soni significatio.*

EX iis quæ adnotavimus de saporibus & odoribus verba facientes, superfluum esset dicere, Sonum prima significatione acceptum non posse describi, atque experientia tan- II. *Quo sensu accipiatur hic hæc vox.*

tantum posse innotescere: Ideo hic eatenus tantum de eo acturi sumus in quantum hæc vox significat id, quod inest corporibus sonoris, aut Aeri, quod vocatur eorum *Sonus*.

III. *Mens Aristot. de Sono.* ARISTOT. de eo peculiari egit capite, in quo docet sonum nihil aliud esse, quam quorundam corporum motum localem, ac medii, quod auribus nostris applicatur, utque præriperet ansam dubitandi eáne ipsius esset mens, Id plus vicies recensuit.

IV. *Mens quorundam ejus discipulorum.* DATA verò opera, noto Aristotelis curam singularem, qua usus est, ad nobis insinuandum quæ de natura soni excogitavit: Sed etsi eam toties inculcarit, ut lectoribus tædium pepererit, non tamen meo judicio, ab aliis id obtinuit, qui quamvis ejus doctrinæ addicti, ratum tamen habent sonum qualitatem esse aliam à motu locali.

V. *Quæ eorum rationes.* EORUM quidam, qui hanc opinionem tueri, & *Aristotelis* mentem refellere conantur, ajunt, si sonus nihil aliud esset quam motus localis, sequi debere, e. g. ut mota manu perciperetur aliquis Sonus: Alii, qui asserunt posita hac doctrina subsequi debere campanam, cujus sonus ad duo circumcirca milliaria diffunditur, Aerem eo usque commovere debere, quod absurdum judicant.

VI. *Eos aberrasse dum ab Aristot. secedunt* INVALIDÆ verò sunt omnes eæ objectiones: prima enim nihil aliud probat, nisi sonum non in omni specie motus consistere, ac speciatim in eo quo manus afficitur cùm movetur. Id quod verissimum est. Eos verò quod attinet, quibus absurdum est, campanam posse aerem commovere ad duo milliaria circumferentiæ, certum est eos naturæ limites pro suo captu præfigere, cùm interim opinionis suæ nullas adducunt rationes.

VII. *Corpus Sonorum non esse causam totius illius motus qui in nobis excitat sensum soni* CONCEDO equidem vim requiri ut concilietur motus materiali alicui massæ, quæ ad duo milliaria in circumferentia diffunditur: effectum verò campanæ non tam magnum esse ac is mente concipitur, nam dum eo pacto commovet aerem, agit in corpus jam agitatum, quatenus liquidum est; Ita ut non tam necesse sit illi motum ciere, quam determinare eum quem jam habet, quo aptus fiat producendi in nobis soni sensum.

VIII. *Non admodum difficile esse movere quædam corpora quæ motui obsistere videntur.* AMPLIUS dico, non adeò, quod credunt, difficile esse excitare eam commotionis speciem in corpore, quod à liquido undiquaque circumdatur: Testimonium præbet experientia in magna incude (quæ proculdubio in exem-

exemplum adduci potest eorum, quæ maxime obnituntur motui) Quippe illa subsilire videtur ad minimum mallei ictum, atque adnotare licet, si milii aliquot grana illi imponantur, atque à lateribus clavi mediocris magnitudinis percutiatur, ad proportionem soni majoris aut minoris, subsultum quoque eorum percipi, majoremque aut minorem loci in incude mutationem: Motus verò ille granis iis impertiri non posset, nisi & ipsa moveretur.

IX. *Sonum tantum consistere in certo motu.*

ATQUE ut pateat, sonum solum in certo quodam motu consistere, hoc perpendatur eum exsurgere ex tacta citharę chorda, aut à percusso quopiam corpore duro: Citharæ enim chordam tangere, aut corpus percutere, aliud nihil est, quam eam chordam movere, aut id corpus: Atque id absonum est in Aristotelicorum opinione, asserere quod eorum temperamentis aliqua alteratio contingat, aut quod quempiam calorem, siccitatem, frigiditatem aut humiditatem, acquirant, quam antea non habebant.

X. *Comprobatio illius veritatis.*

HOC ipsum confirmatur ex eo, quòd si interiora auris vellicentur, ita ut impressio transeat ad nervos à Medicis vocatos Acousticos, tinnitus quidam excitetur, ex quo colligere est, idem judicium fieri debere de soni quod de doloris sensu, atque hunc æque ac illum supponere quoddam naturæ Authoris institutum, qui nos eo pacto condidit, ut si certo quodam modo moveamur ea in parte, peculiaris quoque excitetur ibi sensatio.

XI. *Alia confirmatio.*

MISSUM hic facere nolo quoddam experimentum quod diverticulo est pueris, à quo mirum in modum roboratur hæc opinio: funiculum sat longum per focariam forcipem trajiciunt: duo illius extrema circa primores duos manuum digitos convolvunt, quibus postea aures proprias occludunt: dein commoto corpore, commovent quoque forcipem, atque allidunt canteriolis, aut alii duro corpori: Tunc, quanquam vicini sonum quam mediocrem percipiant, ab iis verò quidam exauditur similis sono majorum campanarum: Cujus eventus vix alia potest afferri ratio, quam si dixeris à commota volsella agitari funiculum, cujus commotio digitis imprimatur, qui demum partes auris, cui applicantur, commovent, atque his mediantibus, nervos sensui auditus destinatos.

XII. *Error Aristot. circa Sonum.*

JAM comparata certitudine Sonum certo quodam in motu situm esse, superest solum, ut ejus speciem deter-

minemus: Atque hic *Aristoteli* consentire nobis non licet, statuenti sonum motum esse corporis duri, lævis & concavi: Certum enim est nequaquam ea omnia concurrere in plurimis corporibus sonoris: Imò nihil quicquam simile accidit ab accenso pulvere pyrio in tormento, à quo interim horribilis fragor excitatur.

XIII. *Futilis defensio ab interpretibus allata, Et de auro fulminante*

FORTE quispiam, qui in ejus verba jurarit, opinionem tueri conabitur dicendo; si requisitæ in corpore sonoro conditiones non reperiantur in accenso pulvere, nec in aere ab eo percusso, saltem in tormento reperiuntur à quo forsan totum sonum deducet: sed missis rationibus, quibus refelli posset ea opinio, sufficiat in medium protulisse experientiam de *Auro* illo, quod *Fulminans* vocant Chymistæ: illud quod eo nomine donaverunt, nihil aliud est, quam compositum quid ex *nitri* partibus tribus, duabus florum *sulphuris*, & una *salis* Tartari, seorsim tritis, postea commixtis: Ex eo composito propemodum id assumitur quod satis sit, ad catapultæ imponendum flammæ illicium, & imponitur laminæ ferreæ, vel tegulæ planæ, quæ igniario foculo admovetur: paulatim incalescit pulvis, atque in flammam uno impetu erumpit, quæ omni ex parte diffusa, sonitum excitat magnitudine non disparem illi, qui manat à catapulta, cui justa mensura inditus sit pulvis tormentarius. Quemadmodum in illo experimento lamina ferri, aut tegula eo tantum fine usurpantur, ne pulvis flammam concipiat antequam æqualiter per omnes illius partes diffusus sit calor; atque ut sonus pendet à flamma & aere quæ neque dura sunt, neque lævia, neque concava, nulli dubium est Aristotelis opinionem fulcimento destitui.

XIV. *Sonum consistere in singulari motus specie.*

SATIUS ergo sit statuere Sonum consistere in specie singulari quadam motus corporis alicujus, quàm, cum Aristotele, illum adscribere motui speciei particulari corporis: Sed quo dilucidius hæc aperiantur; Notandum est Corpus Sonorum dictum, immediatè auribus nostris non admoveri, quo in nobis Soni sensum excitet, sed modo ordinario agere mediante aere, quem commovet. Ideoque nobis inquirendum est, quales sint utriusque corporis motus, cùm in nobis ejusmodi sensum producunt.

XV. *Motum eum posse perpendi & in corpore sonoro & in medio.*

QUIBUSDAM temporibus facilius est noscere quomodo movetur corpus Sonorum; aliis difficilius innotescit

ſcit illius motus, quàm motus Aeris: Inhæreamus quantum licuerit primo, hoc eſt modo, quo movetur corpus ſonorum.

ATQUE ut initium fiat à *citharæ* chordis, vel ſimilium inſtrumentorum, quæ ad contactum reſonant, animadvertendum eſt, earum contentionem ad rectitudinem, quantum licet, eas diſponere, atque ab eo ſtatu dimoveri, cum leviter inflectuntur, digitis attrectatæ: ſtatim autem atque hos evadunt, ad locum unde deductæ ſunt redire, reditúſque celeritatem ulterius paulo eas promovere, unde ad locum quietis remeant, ultra quem iterum deferuntur: Eo pacto plures fiunt commeatus, aut tremores. Atque in eo conſiſtit id, quod earum Sonus appellari poteſt. XVI. *Quâ in re conſiſtat ſonus chordæ citharæ.*

SONUS quem hexachordon edit, pendet à ſubſultibus ejus chordarum, à plectri crinibus ſupra eos tranſeuntibus, quod aſperum & dentatum evaſit, ſerræ prope in modum, ab affricta pice aut reſina colophonia: Id adeò certum eſt, ut ſi colophoniæ vice uſurparentur oleum aut ſebum, eæ chordæ nullum amplius Sonum ederent, quia lubrico tantum motu ferretur plectrum, nullam concusſionem invehens. XVII. *Sonus hexachordi.*

SONUS quem edit ſyphus vitreus, ubi per illius oras circumducitur digitus, pendet à ſubſultibus ſimilibus iis, quos hexachordon edit, cum conſtet digitum plectri vices tenere. XVIII. *Sonus ſyphi vitrei.*

CAMPANÆ ſonitus ſitus eſt in tremulo motu, illi non abſimili, quem citharæ chorda edit: Certum enim eſt, clavæ ictum immmutare quoquo pacto ejus figuram, quæ è rotunda ovalis evadit: quia verò conſtat è minimè flexili metallo, atque elaſtis in modum commoveri apto, pars quæ à centro emota fuerat ad id remigrat, imò paulo plus quam ante: ita ut partes, quæ prius erant in extremitatibus maximæ diametri ovalis figuræ, occurrant tunc diametri minoris extremitatibus, campanæ ambitu eo modo alternis figuræ immutationem ſubeunte, per id temporis ſpatium, quo ſonitus quidam percipitur. XIX. *Sonitus campanæ.*

FIDEM dictis non abnuet, qui animadverterit abadmota manu majori campanæ, illico à clavæ percuſſu, manifeſtiſſimo illam torpore affici. XX. *Confirmatio tremoris illius*

SI vero campana minima fuerit, ut facile eſt motum ejus tremulum ſiſtere manu illa compreſſa, ita neceſſe vi- XXI. *Cur ab atta-*

Cur tintinnabuli tinnitum edere desinat.

detur ut eo modo sonus quoque illius desinat. Revera dantur tintinnabula, quæ à levissimo ictu, aliquandiu resonant, si vero illico ab ictu, manu contingantur, statim sonitus illorum interceptio accidit.

XXII. *Cur non eodem pacto campanæ sonitus cesset.*

NON eodem modo campanæ majoris sonus cohibetur, imposita manu, eo quod majori motu polleat; cujus cùm quamminimam partem tangenti communicet, multum adhuc illius superest ad sonitum ciendum.

XXIII. *Cur corpus percussum sonum edat.*

SONUS qui à concussa ligni massa excitatur, aut generatim quovis corpore duro sonoro, pendet à tremulo motu illi simili, quem edit campana, qui sequitur ad vim illius elasticam.

XXIV. *Cur quædam corpora sono edendo inepta sint*

HINC corpora ea proprietate destituta, imperfectum tantum & hebetem sonum edere apta sunt: eáque de causa *plumbum* & *lutum* percussa, non resonant.

XXV. *Quinam sit motus aeris in quo consistit sonus.*

EX ante dictis non difficile est determinare, qualisnam debeat esse motus Aeris, per quem in nobis soni sensum excitat: Patet enim motum illum Aeris necessario talem esse, quales tremuli motus corporum sonororum in eo producere apti nati sunt, hoc est, aerem tremere & æstuare debere, imò à subsultibus dividi in numerum innumerabilem molecularum, pernicissimo motu exagitatarum, invicem concussarum & attritarum: & ita ut eadem pene sit ratio aeris & liquoris, quem igni impositum fremere conspicimus, antequam fervorem concipiat. Comprobatur id, quod similis omnino animadvertatur motus in aqua labro contenta, quam ultro citróque commeare cogimus immisso, celerique manu in ea agitato baculo: Itus enim & reditus hujus baculi similes sunt illis, quibus citharæ chordæ cientur, eo tantum discrimine, quod absque comparatione majores sint, lentiusque agitentur.

XXVI. *Demonstratio visibilis ejus motus.*

CERTITUDO major iterum comparabitur de eo motu aut tremore Aeris, si perpensum fuerit à corpore sonoro omnino similem illi imprimi debere, quem imprimit alteri liquori: sic quando syphus ad medias aqua impletur, isque sonus ex eo elicitur, de quo supra dictum est, circumducto per summas oras digito, absque dubio aerem commövere debet, eodem modo quo aquam illam exagitat: percipitur autem Aqua tremere & bullas proferre, imo subsultando abrumpi & atteri, ita ut plurimæ guttæ exiliant, imò ultra vitrum prorumpant: Concludendum ergo est aerem eodem modo tremere & ebullire.

JAM

XXVII. *Unde & quomodo fiat sibilus è clavi perforata erumpens cum in foramen insufflatur.*

JAM cum sufficienter nobis constet de eo motu Aeris, in quo sita est potestas sonum, ut percipiamus, efficiendi, facile judicare est, posse id quidem quandoque ex se determinari ad illum motum, dum pertransit quædam corpora dura, quæ nequaquam moventur. Sic dum *sibilus* excitatur insufflando in tubulatam clavim, contingit aerem ingredientem occupare dimidiam latitudinis foraminis partem: eum verò, qui egreditur medietatem alteram tenere, hinc duo illi aeres ex adverso delati, ibique mutuo allidentes, à motibus contrariis, plurimæ utriusque partes ad motum anfractuosum & tremulum suscipiendum determinantur; ac simul ad commovendum in gyrum trepidationemque inducendam toti illi aeri, qui interjacet exsibilantem & circumstantes.

XXVIII. *Quomodo fiat sonus ex heptachordo vel phorminge prodiens.*

HIC notatu dignum est, dari quædam corpora, quæ cùm ex intervallis tantum hiant ad excipiendum aerem, eo pacto in causa sunt, ut audiamus sonum omnino peculiarem, eóque nomine admirandum: Tales sunt tubi pneumaticorum organorum, aut ipsius *phormingis*: Ea corpora ex se non moventur ad soni productionem, sed cùm Aer jam commotus trajicere tentat, impellitur ad exitum subsultim, unde reliquo aeri succussationes imprimuntur, similes iis, quas pariunt heptachordi chordæ, harmoniamque exhibent auribus, cujus motus omnino tremuli sunt.

XXIX. *Quomodo vox animalium formetur.*

HOC modo formatur vox animalium; Notandum enim in extremitate tracheæ arteriæ adesse ligulam, quæ officium præstat ligulæ tuborum, qui in organis pneumaticis ancharum lusum (*le jeu d'anches*) componunt, quæque pro lubitu constricta, efficit ut aer ex pulmonibus repetitis vicibus exeat: Quod autem ea ligula ut plurimum aperta maneat, inde fit ut respirationis Aer ut plurimum sine concussione exeat, ac proinde sine sono.

XXX. *Quomodo fiat sonus tormenti bellici.*

PROLIXIOR forem, si animus foret omnes modos, quibus sonus producitur, excutere; Quia vero is, qui auditur ab exploso tormento bellico singulare quid habet, quod non videatur flamma plusquam semel aerem concutere, non inutile erit tradere quomodo ingens ille sonus excitetur: Notabimus ergo *primo*, pulverem, qui flammam concipit eum in modum dilatari, ut millies plus spatii occupet quam ante, ea de causa propellere præ se omnes partes aeris crassiores, quæ id spatii occupabant, quæ

quæ spatio in mundo destituerentur, nisi similes partes impellerent simul expressione facta materiæ subtilis, quæ pulveri commixta, constituit massam illam sensibilem, quam flammam vocamus. Unde sequitur in aere fieri duos motus contrarios, *unum* qui cogit & compingit subtiliores illius partes: *alterum* qui disgregat crassiores: sed hoc momentaneum pene foret, nisi aer crassior circumcirca condensatus tentaret repetere locum unde expulsus fuit: & quo desinente flammæ vi, actio ab ejus gravitate innata manans, eum revera undique præcipitem defert, eoque impetu, ut postmodum ibi condensatus magis, quam alibi reperiatur: Unde fit, ut circumcirca reflectatur, ubi iterum condensatur; demum rarefactus denuóque recidens, repetat iterum quem deseruerat locum, à quo recedit, iterúmque repetit iteratis vicibus: atque hinc pendet exigua illa duratio strepitus, quem parit explosum tormentum.

XXXI. *Sensum soni aliquando durabiliorem esse ipso sono.*

NOTANDUM interim, aurem aliquando adeò fortiter fuisse impetitam, ut ejus concussio etiam perstet quiescente aeris agitatione: Eaque de causa, soni sensus aliquando superstes sit, nulla præsente externa aeris commotione.

XXXII. *Cur ictus tormenti oculos prius quam aures ferit.*

SICUT commotio aeris, quæ essentiam soni constituit, successive communicatur, ita ut excitetur prius in locis corpori sonoro proximis, quàm ab eo dissitis, hinc contingit sonum ad distans non posse deferri; nisi aliquo interjecto tempore: Ideo experimur si tormentum explodatur in loco milliari à nobis dissito, flammam se prius oculis exhibere, quàm strepitus percipiatur.

XXXIII. *Cur soni vis infringatur recedendo a corpore sonoro.*

QUIA verò motus à corpore sonoro impressus aeri vicino, successive ab uno ad alterum transmittitur, imò verò semper à majori quantitate ad minorem transit, quo plus ab eo recedit; Hinc quoque contingit, ut juxta corpus illud semper plus adsit motus in determinata portione aeris, quam in simili ad majorem distantiam: Ideo sonus eo magis infringi debet, quo magis à corpore sonoro recedit.

XXXIV. *Sonum magis perceptibilem esse debere infra ventum quam supra.*

SONI propagatio apte potest comparari circulis, qui in aqua excitantur à projecto lapide: atque ut ii qui fiunt in aqua profluente, versus fluvii decursum potius porriguntur, quàm ad superiorem partem, quia aqua in qua

for-

formantur, integros eos infra defert: Pari jure existimandum est, si ventus aerem abripit ad certam loci partem, eam concussionem, in qua consistit sonus, eo potius delatam iri, quam ad oppositum: Ideóque experimur ictum tormenti, ac in genere omnem alium strepitum, infra ventum exaudiri, potius quam supra, imò possibile est, Aerem tam rapide cieri, ut ejus partes à nobis discedant ad proportionem extensionis soni, sícque auribus nequaquam percipiatur.

XXXV. *Quomodo excitetur Echo.*

SONUS cùm in circulum integrum extendatur, hoc est, quasi à sphæræ centro ad circumferentiam, fieri potest ut partes aeris, quæ suum motum transmittere ad magis dissitas idoneæ sunt, occurrant corpori cuipiam solido, quod concutere non valent, ac quodammodo in causa esse debet, ut ad partem oppositam reflectantur, sícque contingat, ut motum suum reddant partibus à quibus acceperunt, hæque vicissim aliis: Ita ut hinc sequi debeat nova aeris trepidatio, eo ipso in loco, ubi initium habuit, & ubi forte ab aliquo tempore desiit: Ac proinde necesse est iterum audiri eundem sonum, qui ante perceptus est: Isque est sonus reduplicatus, quem vocamus *Echo*.

XXXVI. *Quomodo contingat Echo pluries vocem repetere.*

SI plura occurrerent corpora ad diversas distantias, quæ soni reflexionem parere possent, sicut is qui à loco maximè remoto reflecteretur, aurem feriret desinente impressione à priore inducta, deberet quoque suis vicibus novum soni sensum producere: Sic constat posse occurrere Echo quæ idem vocabulum pluries reddant.

XXXVII. *Cur loquens non semper audit Echo.*

PRO vario casu aeris in corpora sonum reflectentia, necesse est illum resilire modo ad latus unum, modo ad alterum, quo fit ut reperiantur Echo, quarum repetitionem non audiat, qui verba projecit, audiant autem alii ab eo loco aliquibus passibus dissiti, distinctissime.

XXXVIII. *Qua in re consistant variæ soni species.*

QUOAD diversitatem, quæ in sonis occurrit, ob quam variæ ejus constituuntur species, quales sunt Gravis & Acutus, organa Musicorum sufficienter nobis ostendunt, eam pendere à varietate motus sive corporis sonori, sive Aeris ab eo agitati; Nam quod citharæ chordæ eo acutiorem sonum edunt, quo magis tenduntur: ex opposito, eo graviorem, quo minus: (cùm præterea certum sit, quo magis chordæ extenduntur, eo motum ab illis aeri impressum celeriorem esse & coactum,) sequitur ad hæc formam

mam *soni acuti* pendere à celeritate & reduplicatione subita motus, à quo manat sonus: formam item *Soni gravis* consistere in ejus tarditate.

XXXIX. *Quomodo plures soni audiantur.* CUM eodem tempore duo corpora sonora in aerem agunt, necesse est hæc illi motum ex duobus compositum imprimere, quem parerent, si seorsim agerent: Atque aer demum eo modo commovere debet organum auditus, ut inde sensatio utriusque particeps resultet, quam duo ea corpora per separatas impressiones parerent.

XL. *In quo consistat concordia sonorum.* SI verò duo illa corpora sonora in actionibus adeò convenirent, ut impetus quos aeri conciliarent, certo tempore essent incommensurabiles, hoc est, ut ad quamque vicem, qua unum ex iis corporibus percutit aerem, alterum eodem modo feriret; vel saltem simul convenirent in eo alternis ictibus feriendo, vel ternis, tunc auris adeò uniformiter feriretur, eáque æquitate mensuræ, ut casum eorum perciperet, adstrictusque ille sonorum numerus placeret: Verisimiléque est in ejusmodi incommensurabilitate concussionum sitam esse concordiam, quam musici vocant *Harmoniam*, *Symphoniam*, *Unisonum*, *Octavam*, *Quintam*, *Tertiam*, &c.

XLI. *Cur quidam soni dissonent.* EX adverso, si concussiones à duobus corporibus sonoris aeri impressæ, incommensurabiles existerent, hoc est, in casibus concordes non essent, neque certis numeris adstrictæ essent, manifesta esse deberet illa soni inæqualitas: atque ut uniformiter aurem non feriret, nullam harmoniam esset producturus: Verisimile autem est in ea concussionum incommensurabilitate consistere *Tonos*, quos vocant Musici *Discordes*.

XLII. *Ultimas chordæ cytharæ commotiones plus temporis non impendere quam primas.* E DICTIS de concussionibus, quæ corpora sonora aeri imprimunt, forte quispiam sibi finget eas, quas citharæ chordæ auribus inferunt æquales non esse, sed statim frequentissimas, multoque minores esse cùm eorum motus remittit; sed contrarium inducere difficile non erit, illi indicando, tarditatem motus in chorda, cum desinit illius agitatio, compensari posse à brevitate perficiendi itineris: ita ut nec plus nec minus insumat temporis ad priores commeatus absolvendos, qui majores, quàm ad posteriores, qui minores.

XLIII. *De motu pendulorum.* REVERA, ut hac de re per experientiam constet, industria quoque adhibenda: impossibile enim est id consequi

sequi ope citharæ chordarum, quod paucissimum tempus interit ad plures centenas vibrationes aut concussiones ciendas. Sed quia hîc agitur de motu illi simili, quem efficit pondus in aere è chorda pendulum, animo concipiendum id quod observari poterit in uno eorum motuum, futurum quoque in altero: Docet autem experientia, si pondus id à linea perpendiculari removeatur, demum liberum dimittatur, omnes illius commeatus, quoad quieti reddatur, tempore æquali perfici: Si enim numerare libitum fuerit, quot exempli gratia, arteriarum pulsationes contingent in viginti primis, continget ut totidem reperiantur in viginti subsequentibus, aut viginti aliis similibus, quas libuerit eligere: Atque ea satis est experientia ad demonstrandum vibrationes omnes chordæ musici organi æquali tempore perfici, sícque postremas & priores æquali temporis spatio absolvi: Ea autem experientia cùm ardua non sit, imò curiosa & principii vices gerat, ad plurimas & momenti magni conclusiones musicas eliciendas, è re esset, ut plurimi insudarent observationi motus eorum Pendulorum, ac plura simul eodem tempore agitarentur. Observare enim tunc liceret ea, quæ æqualis sunt longitudinis, quorum præterea cætera sunt paria, itus & reditus suos eodem tempore perficere: Ea autem quæ inæquali sunt longitudine, inæquali tempore cieri, scilicet breviora, breviori aliis: Ita ut vibrationes eorum sint inter se in ratione reciproca radicum quadratarum eorum longitudinis: Eóque pacto obtineri potest confirmatio ejus, quod ante adduximus de commensurabilitate sonorum, & harmoniarum musicarum.

XLIV. *Quomodo formentur variæ vocis inflexiones. Et cur pueris vox est plerumque acutior quam adultis.*

FACILIS quoque foret comprehensio, quomodo variæ vocis inflexiones formentur; ac quomodo contingat ut ex eodem ore successivè prodeant sonus gravis & acutus: Cujus rei ratio est, quòd Epiglottis quæ canali respirationis incumbit, quæque contrahitur, quo exitum concedat aeri vocem efformaturo, attollitur vel deprimitur pro lubitu, scilicet aliquando omnino, atque ad radicem usque, aliquando solum ex parte: quod autem eo modo attollitur, imò repetitis vicibus & quasi tremulo motu, quo pateat aeri egressus, pendulis simile est. Hinc sequitur vocis tremulos motus eo frequentiores esse, quo Epiglottidis portio motu donata, minor est: ex opposito, eo infrequen-

quentiores esse, cùm Epiglottis integra moveri potest; Atque ex illa Epiglottidis flexibilitate pendet omnis varietas tonorum vocis: Aer enim qui è pulmonibus exit, particeps factus variæ inflexionis Epiglottidis, aeri externo imprimit motum quem in exitu accepit: qui varie aurem percutiens, varietatis totius, quæ in sonis percipitur, parens est: Quia verò infantibus innatum est, ut omnes corporis partes in iis proportione inter se respondeant, Epiglottis autem iis minor est, quàm adultis, hinc fit ut vox eorum sit acutior.

XLV. *Causa sympathiæ chordarum in unisono.*

NEC quicquam obscura fuerit experientia, quæ ad primum occursum multos in admirationem rapuit, videlicet, cùm citharæ duæ chordæ, vel duarum cithararum, sed proximarum, positæ sunt in unisono, una tangi nequeat quin altera resonet, vel saltem eodem tempore commoveatur; quæ immota manet quando alia vicina percutitur, illi non consona: Ratio autem istius experimenti hæc est, quod chordæ unisoni capaces sunt ejusmodi vibrationum. Ita ut aer, qui ab una commotus est, vibrationes suas alteri apprime communicet: quod contingere nequit cùm duæ chordæ in unisono non constitutæ, nequaquam inter se concordes sunt; quia aer ab una commotus, dispositam alteram nequaquam reperit ad Motui hujus obsequendum; atque à prima commotione cæteræ omnes inappositè fiunt, & inopportune, unde mutua fit effectuum interruptio.

XLVI. *Sympathiam illam in aliis corporibus occurrere.*

EA experientia jampridem multis admirationi fuit, imò quidam eam explicare tentarunt, adscribentes sympathiam mutuam illis chordis, sed præter futilitatem istius loquendi generis, quod nihil designat; notandum est, dispositionem quæ inest corpori ad motum, cùm aliud aerem exagitat, in aliis corporibus quoque reperiri quam in citharæ chordis, vel alterius instrumenti Musici: quod expertus sum in novissimis nostris tumultibus bellicis, quo tempore observare mihi licuit vitreas fenestras sensibiliter intremuisse ad sonitum tympani cujusdam, idem verò non contigisse si alia tympana pulsarentur, etsi majorem strepitum cierent.

XLVII. *Quæ causa fremitus percepti ad sonitum buccinæ*

AD hujusmodi motus existimo posse referri causam cujusdam fremitus in omnibus corporis partibus percepti, cujus quoque particeps cor fieri videtur, ad sonitum buccinæ

vel

vel alius instrumenti: Contingere enim potest, sanguinem eo modo dispositum esse, ut omnes ejus particulæ facilè trepidationem aeris sequantur.

XLVIII. *De attentione adhibita ad facilem soni perceptionem.*

CUM vero membrana auditus (commota ab aeris externi agitatione, & cujus variæ commotiones diversos excitant motus in filamentis nervorum auditus) similis sit tympani membranæ, adeò ut quidam ea de causa auris tympanum vocent, ego existimo eam plus aut minus cuidam commotioni obnoxiam esse, prout plus aut minus extensa est: Ideòque facile adducor ut credam, nos illam contrahere aliquando aut extendere, quo sensibilius soni impressionem excipiat, meliúsque illi conveniat cum motu aeris exterioris: Ita ut attentio alia in re non sita sit quam in tensione vel relaxatione debita illius membranæ, atque in ejusmodi detentione ob quam melius excipiat impressionem & motum quem aeri ambienti imprimit Sonus. *Hac de re consule Histor Nat. part.* II. *Artic.* VII.

CAP. XXVII.

De Lumine & Coloribus, & de Diaphano & Opaco.

I. *Prima significatio vocum luminis & coloris.*

SI unquam necesse fuit vocabulorum significationi exactè attendere, ne nos homonymia aliqua fallat, proculdubio id locum habet in consideratione Luminis & Colorum, quibus vulgo utimur ad designandas res valde discrepantes, quæque ab omnibus vulgo in confusionem adiguntur. Notandum ergo primo, sicut doloris nomen inditum fuit sensui quem infixa acicula imprimit: sic quoque *Luminis* nomen concessum est sensui orto ex conspectu solis aut flammæ; *Coloris* verò vox data est sensui in nobis excitato à variis objectis, quæ dicuntur colorata: speciatim vero albi coloris nomen & viridis concedi voluerunt sensationibus, quas herbæ & nix in nobis producere solent.

II. *Secunda significatio vocum luminis & coloris.*

SECUNDO per has voces, *Lumen & Color*, subauditur id, quod ex parte objectorum exteriorum procedit, cujus causa in nobis excitare valent sensus de quibus modo actum est: sic per vocem *Flamma* intelligitur nescio quid, cujus ope nobis innascitur luminis sensus: Per *nivis* autem albedinem intelligitur aliud nescio quid, quo mediante illa in nobis suscitat albedinis sensum.

III. *Tertia significatio vocis Lumen.*

QUOD autem objecta quæ luminosa vocantur, ut

 sol

sol & flamma, non immediatè oculis nostris applicentur, sed mediantibus aliis corporibus intermediis agant, exempli gratia, *aere*, *aqua*, *vitro*, quicquid sit illud quod mediis illis imprimitur, id quoque Luminis voce donatur, sed Luminis *secundi* aut *derivati*, quo distinguatur ab eo quod inest objectis luminosis, à quibusdam lucis *primitivæ* aut *radicalis* nomine donatis.

IV. *Significatio vocum Transparens & Opacum.* QUOAD corpora *Diaphana* dicta, ea sunt, quibus intermediis objecta luminosa oculos nostros feriunt, ad excitandum in nobis luminis sensum; quæ quoque trajiciunt colores in visum incurrentes. *Opaca* autem ea sunt, quæ actionem lucidi corporis interrumpunt, aut colorati, vel per quæ neque lumen, neque colores transmitti possunt.

V. *Sensum luminis & colorum non posse describi.* NON hic suscipio tradere descriptionem luminis & colorum quoad primum significatum: tentet unusquisque propria innixus experientia rem evolvere; æquè enim impossibile judico cuipiam intelligentiam dare proprii colorum sensus, ac natum cæcum in eorum notitiam deducere.

VI. *Idem objectum visibile non necessario excitare eundem sensum in duobus hominibus.* ID tamen asserere non dubitabo, ut sæpe contingit eundem cibum eodem tempore in duobus diversis hominibus, varios sapores referre; ita quoque fieri posse, ut duo homines valde dissentiant circa judicium de eodem visus objecto: Eoque magis rei securus sum, quod de re mihi constet per experientiam omnino singularem: Cùm enim aliquando mihi contigisset ut à diuturno conspectu, ultra duodecim horas protracto, ope conspicillorum Batavicorum, pugnæ navalis, procul à me sesquimiliaris spatio commissæ, oculus dexter fatigatus & offensus fuisset, eo jam in statu visum meum constitutum deprehendo, ut si *flava* objecta conspiciam oculo dextro, non ut ante, talia mihi appareant, nec qualia oculo sinistro repræsentantur: Et quod mirum est, non eandem varietatem in omnibus coloribus à me animadverti, sed solùm in quibusdam, ut, exempli gratia, in viridi, qui mihi accedere videtur ad cæruleum, si intueor oculo dextro: Experientia ea facit ut credam, quosdam homines nasci ea dispositione perenni præditos, quæ nunc oculorum meorum uni infixa est, ac forte aliis adesse eadem, quæ alteri meo oculo inest: quod tamen impossibile est, eos vel alios percipere, quia unusquisque assuescit proferre sensum inductum à certo ob-

jecto,

jecto, jam usitato nomine usus: quod quia commune est variis uniuscujusque sensibus, non ideo minus est aequivocum.

ANTEQUAM susceptam de Lumine disquisitionem aggrediar, ac de objecti alicujus Colore, notabimus *Aristotelem* ea de re egisse, Cap. 7. lib. 2. de Anima, ubi postquam tradidit colorem lumine egere, quo in conspectum veniat, concludit adesse debere mutuam dependentiam ad utriusque harum qualitatum explicationem; Atque constituturus quid sit Lumen, supponit corpora quaedam esse, diaphana, qualia sunt aer, aqua, glacies, vitrum & plurima similia; sed cum noctu per ea Corpora visus fieri nequeat; ait eo tempore illa corpora non esse diaphana nisi potentia; de die vero actu talia esse & fieri: Cùm autem solum lumen potentiam in actum deducere valeat, infert *Lumen esse actum diaphani, qua diaphani.* VII. *Distinctio Aristotelica de lumine.*

QUOAD Colorem, notandum est, objectum in quo reperitur, cum immediatè oculis nostris non applicetur ad excitandam in nobis aliquam sensationem, eum primo movere debere medium, quod illum & nos interjacet: Et quia sui sensum non praebet per corporum opacorum densitatem, nec quoque visus noster penetrat ea, quae potentia tantùm sunt diaphana; concludit *Colorem esse id quod movet* corpus actu diaphanum. VIII. *Doctrina ejus de coloribus.*

ETSI citato jam capite *Aristoteles* eam materiam sufficienter perscrutatus non fuerit, ait tamen se satis explicasse quid sint lumen, color & diaphaneitas: Discursus reliquum absolvit in recensendis quorundam se priorum Philosophorum opinionibus: Addit tamen Lucem non esse ignem, nec quoque corpus, quod è corpore luminoso manat, & quod in Diaphano recipiatur, sed solùm ignis praesentiam, aut alicujus alius corporis luminosi aut corporis diaphani: Verùm, ad examen ea doctrina revocata, non videtur mihi plenè animo satisfactura, ita ut mentis acies ulterius ferri non debeat, vel saltem non dilucidius Arist. mens explicari: Nam certum est ipsum perpendendam nobis specialius relinquere naturam corporis diaphani, non secus ac naturam corporis lucidi, & quid hujus praesentia valeat erga alterum ad eum è potentia in actum deducendum: Iterum quae ea res sit alia, quae movet corpus quod actu diaphanum est. IX. *Eum non sufficienter explicasse quid sint lumen & color.*

X. *Quæ sit mens sectatorum Aristotelis de luce & coloribus* ID verò ab Aristotelis interpretibus perspectum est: At quamvis ex iis, quæ in problematibus tradidit, aliquid, quod dilucidaret quæ tradidit, expiscari potuissent; ac speciatim è problem. 61. xi. sect. ea tamen, quæ eo loci affert neglexerunt, aut potius non intellexerunt, cùm rem proponant, quæ Aristoteli in mentem nunquam venit: affingunt scilicet illi quasi voluerit *lucem* & *colores*, in subjectis lucidis vocatis aut coloratis, esse qualitates omnino similes sensibus in nobis, eorum causa excitatis, quas etiamnum quidam ex mixtione calidi, frigidi, sicci & humidi deducunt: in confirmationem (præter opinionem conceptam Aristotelem pro ipsis stare) ajunt fore impossibile corpora lucida aut colorata in nobis excitare sensus, quos experimur, nisi quippiam illis inesset simile sensui, quem in nos inducunt, quia, addunt, nihil dat quod non habet.

XI. *Eius mentem non probare.* SED cùm Aristoteles nihil positivè statuerit eorum, quæ adducunt, authoritatem afferre inutile est, ubi rationes quæruntur: Et ad eam, quam adducunt Authoritatem satis clarum est nihil aliud quam Sophisma esse, si vel paulisper perpendatur dolor qui percipitur à punctura aciculæ: Nam id ostendit impossibile non esse objectum sensum posse excitare, cum quo nequaquam congruit. Quod ulterius confirmatur, si verum est, quod à duobus hominibus idem objectum diversimodè videatur, quomodo observavi flavum colorem aliter se videndum offerre oculis meis seorsim objecto admotis.

XII. *Esse falsam.* SED quod clarissimè ostendit nullatenus esse necessarium adesse similitudinem inter qualitatem objecti, & sensum quem excitat, est, quod certissimum sit nobis esse sensus exquisitissimos rubri, flavi omnigenúmque colorum, transpiciendo massam triangularem vitream, etsi in ea nihil simile suspicari liceat, quoad sensum in nobis ab ea excitatum.

XIII. *Absurditas opinionis quorundam Aristotelicorum.* QUOD quidam afferunt de origine colorum, adhuc absurdius est; Quæ enim relatio adesse potest inter ideas, quas nobis tradunt calidi, frigidi, humidi, sicci, & eas quas de coloribus nos concipere jubent? si quod proponunt verum esset, sequeretur unum idémque objectum oculis offerri debere ea varietate insignitum, qua varios sensus excitare valet ad contactum. Quod cùm experientia non

consentit, cum ex opposito adsint corpora, quæ alium atque alium colorem igni injecta exhibent, ut chalybs ignitus & astaci, quæ colorem non exuunt Aquæ injecti quo refrigescant.

XIV. *Comparatio sensus luminis cum sensu doloris.*

MISSA ergo Aristotelis opinione ejusque sequacium, quoad lucem & colores, perpendamus jam à quorum partibus esse debeamus. Et primo, cum nulla subsit alia ratio, quæ nos inducat ut asseramus lumen corporum lucidorum aliud esse, quàm potestatem ipsis inditam inducendi in nos sensum manifestissimum, ex eorum præsentia exortum: Nunquid posset contingere potestatem illam similem esse potentiæ, quæ inest aciculæ in nobis dolorem excitandi? Ut ergo ea sensatio, quam in nobis excitat acicula, nihil aliud in nobis supponit præter dispositionem ad sensum, aciculæ verò nihil concedit præter figuram & duritiem, cujus ratione apta solùm est parere divisionem aliquam partis, cui admovetur: Eodem modo credamus luminis sensum pendere à capacitate nobis innata eo modo percipiendi; atque ex eo quod insit poris corporum diaphanorum materia sat subtilis, quæ etiam *Vitrum* penetrare valeat, satis tamen valida ad filamenta, in radicibus oculorum sita, commovenda. Rursum, sicut acicula agente aliquo eget, quod eam in nos impellat, itidem credamus eam materiam à corpore luminoso compelli debere priusquam ullo modo organum visus nostri afficiat.

XV. *Quid lumen, diaphaneitas & opacitas secundum nos.*

HINC dicimus *Lucem primitivam* sitam esse in quodam motu partium corporis lucidi, quod idoneas eas reddit circumcirca diffundendi materiam subtilem quæ adimplet poros corporum diaphanorum, atque Inclinationem ad motum, quam habet hæc Materia ad recedendum in recta linea à centro Corporis lucidi constituturam essentiam *Luminis secundi* aut *derivati*: unde inferre facile est, *Formam corporis diaphani* stabiliendam esse in pororum ejus rectitudine, aut potius in omnimoda trajectione sine impedimento. E contra corpus fore *Opacum*, quia obliqui sint ejus pori, vel si quibusdam donatum sit, quia eorum penetratio non omnimoda fiat.

XVI. *Confirmatio nostra mentis.*

HÆC accipi tamen nolumus aliter quam simplicem conjecturam: sed si deinceps ostendero eam nihil peculiare involvere, quod verissimum non sit, atque inde posse etiam minimas luminis proprietates deduci, spero futurum,

XXVI. *De luce adamantis affricti.* AB Anglia nuper scriptum, experimentum factum fuisse quosdam adamantes in tenebris lumen emisisse: atque eorum lumen, quod fugax est, satis illucere ut vocabulum unum aut alterum legi possit: id verò nondum notare licuit in quibusdam adamantibus, quos præ manibus habui: Id tamen verum esse potest, nec tamen à me dictis repugnare: Frictio enim aliquam agitationem excitare potest, si non in adamantis partibus, saltem in quapiam materia in ejus poris contenta, quæ à motu non cessans, quomodo flamma in poris carbonis accensi, ad aliquod tempus potest impellere secundum elementum quod circumstat, aptumque reddere ad excitandum exiguum luminis sensum.

XXVII. *De lapide Bononiensi.* SI nobis desit gemma in tenebris splendens; nobis suppetit una verè lucida; Lapis est, quem Chymista Italus forte obvium habuit prope Bononiam, in loco quem torrens præterfluxerat: Exemptum ab igne, in quo prope per sex horas detentus fuerat, refrigerarique permissum, primus animadvertit ab exposito lumine ad aliquod tempus illo lapide & hinc in obscurum locum illato, ibi splendorem emisisse non secus ac carbonem cineribus leviter coopertum: visi à me sunt qui prope ad octavam horæ partem splenderent, quo tempore omnino desinebat splendor, qui restituebatur quoties ad aliquod tempus aeris lumini exponebantur.

XXVIII. *Ratio luminis in eo lapide.* ID autem verisimiliter accidit, eo quod ignis lapidem eum admodum porosum effecit, ita ut inter ejus partes, quibus de nexu multum decessit, quædam adsint agitationis adeò susceptibiles, ut vel solum lumen aeris valeat eas agitare; atque eo modo dispositæ ad eam servandam, ut etiam remoto corpore lucido, quod eas commovit, superstites esse queat. Atque id confirmatur ex eo, quod si iteratis vicibus, id tentetur, exhalant eæ partes, lucendique proprietas in æternum perit in illo lapide: quæ proprietas vix ultra quadriennium durabilis est, etsi pixide conclusus servetur, extra luminis contactum.

XXIX. *Confirmatio.* AD ulteriorem dictorum confirmationem, perpendendum est, quòd si diutius in igne lapis ille detentus fuerit; vel etsi non ultra sex horarum moram, ignis nihilominus debito ardentior fuerit, sicut hic tunc potuisset auferre omnes partes, quæ invincibiliter non obsistunt ejus actioni, futurum est ut partes superstites adeò essent solidæ, ut à

luce

luce nequaquam commoveri possent, quo in casu is lapis lumini fundendo inidoneus fieret: Atque huic rei ipsa experientia assentitur.

XXX. *Lucis actionem debere momento ad omnem distantiam diffundi.*

OSTENSA veritate trium rerum, quas complectitur conjectura à nobis posita de lumine vocato Primario aut Primitivo, quod primum observandum venit respectu Secundarii aut Derivati vocati, hoc est, scilicet, Quandoquidem non consistit in motu actuali materiæ illius subtilis, quæ adimplet poros corporum diaphanorum, sed solum in vergentia vel inclinatione ad motum, quæ inest illi materiæ, sequi necessario inde corpus luminosum, quantumvis dissitum, actionem debere momento transmittere, atque sui sensum emittere: quia ea materia, quam impellit, continuo est extensa, atque hac in re cùm similis sit baculo longissimo, corpus lucidum proximam non potest compellere, quin maximè dissita aptitudinem quoque ad motum & progressum eodem tempore habeat.

XXXI. *Difficultas circa actionem radiorum lucis.*

CREDIDERIS forsan seriem eam materiæ inter punctum corporis lucidi, & punctum objecti illuminati comprehensam (vocant *lucis radium materialem*) aptius comparari filo quàm baculo, quia omnes ejus partes simul colligatæ non sunt ut in illo; Unde in mentem venire possit, quomodo extremitas fili commoveri potest, altero ejus extremo ne minimum commoto, eodem pacto corpus lucidum posse impellere materiam secundi elementi, cui se applicat, etsi non necesse sit impressionem multum ultra deferri: Si nihilominus perpendas mundum esse plenum, ac lucis radium juxta se copiam aliorum habere, qui inflexionem impediunt, sicut filum ab aliis pluribus non implexum; ipsemet judicaturus es, unumquemque lucis radium transmittere debere actionem corporis lucidi, quasi baculum rigiditate æquaret.

XXXII. *Corpus aliquod actionem suam posse continuare interventu liquidi.*

QUO id dilucidius fiat, quod hic difficile subesse potest, instituatur comparatio secundi hujus elementi, lucem transfundentis, cum actione aquæ crasso & longo tubo conclusæ, in extremitate obturato, & notetur ex plurimis filamentis, quæ crassam hanc aquæ columnam constituunt, unumquodque sigillatim fundum adeò premere, ut in id tota sua gravitate agat, nec vel tantillum olei superfundi posse, quin fundum aggravet, non secus ac si superfusum fuisset baculo admodum rigido.

XXXIII. SI similitudo hæc quadrare non videtur, quia in hoc exemplo Aqua vase conclusa est, en aliud. Finge terræ superficiem, quæ jam inæqualis & aspera est, rotundam esse & politam; finge iterum illam aqua ad certam altitudinem coopertam; Eo posito, unumquodque eorum punctorum illius superficiei, premetur ab integro pondere fili aquæ supernè correspondentis: demum fiat comparatio radiorum luminis cum actione filamentorum istius aquæ, compertúmque habebis, eos ad agendum idoneos esse, non secus ac si baculi instar rigidi essent.

XXXIV. *Cur lucis actio debilis fit recedens à corpore lucido.* VERUMTAMEN, neque ullus abnuet subesse præterea hic aliquid discriminis: Ejus enim aquæ filamenta sensim ad angustiam procedunt, ac omnia versus idem centrum tendunt, cum radii lucis à centro abeant, ad superficiem sphæricam, quæ circa eam concipitur, tendentes: Ea verò differentia usui tantum nobis est, quo causam proprietatis cujusdam lucis maximè insignis, percipiamus; scilicet impressionem corporis lucidi integram ad objectum usque non deferri, cum debilis fiat, & minor sensim, quo plus recedit & removetur à centro suæ actionis: *Tab. 4. Fig. 8.* Quò res clariùs innotescat, supponamus tubum A B C, qui ad superiorem partem ab angustia in latitudinem procedit, aquam continere usque ad altitudinem D E. postea per extremum A. siphonis ope, aquam in eum tubum infundi, ea copia, quæ valeat adimplere spatium A F G, quod sat quidem altum, latitudinis verò parum obtinet; Certum est ab ea aquæ additione aliquantulum elevatam iri eam, quæ est versus H I, nequaquam verò eam quæ est versus D E, sensibiliter scilicet. Hoc verò exemplum Lucis naturam declarat: ut enim dicere non licet aquam, quæ est versus D E, nequaquam elevari, imò verò solum eam perparum promoveri: sic inferendum quo plus lucis radii à corpore lucido recedunt, eo debiliores fieri: Quod experientiæ consonum est.

XXXV. *Quomodo lumen ad præsentiam quorundam corporum reflectatur.* CUM jam nobis innotescat corpus, quod in via est ad motum, determinationem mutare ad occursum alterius, quod obnititur, atque secedere cogit ad aliud latus: Eodem jure concludendum est, lumen incidens in superficiem corporis solidi, secedere quoque debere & reflecti: Si, exempli gratia, parvi globuli qui sunt in linea C D, repræsentant partes secundi elementi, quæ componunt

lucis

lucis radium, qui incidit in corpus solidum A B. ejus actio debet prorogari versus E. per lineam D E, ita ut angulus reflexionis B D E. æqualis sit angulo incidentiæ A D C. hoc est, Actionem eam debere transmitti per easdem lineas, quas describeret globulus C. si solitarius esset, atque commotus in linea C D. Certum enim est, globum D. vergere debere & collineare quo revera ferretur, si ejus potentia in actum deduceretur: at verò quia is globus ad occursum corporis A B. neque versus C. neque versus H. ferretur, sed solum versus F. concedendum eum solum globum F. pellere, huncque solum ejus actionem recipere: Atque id ipsum testem habet experientiam; Nam quando lumen incidit in superficiem corporis alicujus opaci & solidi, quale est aurum, aut chalybs, animadvertimus radios reflecti, atque angulum reflexionis æqualem esse angulo incidentiæ.

AT verò si id verum est in corpore solido, quale est aurum aut quodvis aliud metallum, sicut veritas hæc in confesso est, locum quoque habere debet in quovis corpore solido, luménque super incidens eodem pacto ad angulos rectos reflecti debet: Ideo, sicut pori duorum corporum diaphanorum contiguorum, vix exactè & omnimodè sibi invicem correspondere queunt; sicque pori plurimi, aeris exempli gratia, desinunt in partes solidas aquæ, vitri aut crystalli, fieri nequit quin corpora diaphana luminis partem in eorum superficiem incidentem, reflectant, imò eorum major fiat reflexio, quo radii magis obliquè incidunt: quia sic dispositi plures corporis diaphani partes, in quod incidunt, obvias habent. XXXVI. *Nullum esse corpus diaphanum quod non aliquos lucis radios reflectat.*

SI jam perpendamus quid contingere potest radiis, qui à medio diaphano in aliud transeunt, in cujus superficiem cum aliqua obliquitate incidunt; prævidemus eos infringi debere, juxta ea quæ superius de refractione dicta sunt; quia cum ea corpora diaphana diversæ sint naturæ, unum alio facilius commeatum præbet lumini: Ideóque radii minus inclinati reperientur, vel magis accedentes ad perpendicularem ex parte quæ eos facilius admittit. XXXVII. *Quomodo lucis radii abrumpantur in transitu medii diaphani in alio.*

NEQUE existimandum diaphanum corpus eo facilius lumini transitum præbere, quo liberius cæteris corporibus crassis, quæ quo trajiciant impetu opus habent, impertiri: Ex opposito, cùm meatus, quos pertransit lumen, XXXVIII. *Lumen eo facilius pervadere corpus diaphanum quo est durius*

jam

jam pateant, sequitur eo promptius commotum iri, quo partes corporis, quas penetrat, ne loco amoveantur, magis obnitentur; quia minor dabitur occasio diminutionis proprii motus in transitu: non secus ac globus à malleo lusorio impulsus, celeriori motu defertur per terram solidam & duram, quam mollem aut herbis hispidam: Eo pacto, sicut aqua aliquanto plus duritiei quam aer obtinet: vitrum durius est aqua; & crystallus vitro durior est, sequitur hinc lumen faciliori motu pervadere debere aquam, vitrum & crystallum, quàm aerem: atque ejus radios minus inclinatos esse debere, vel magis accedere ad perpendicularem, in iis corporibus, quàm in aere.

XXXIX. *Experimentum refractionis luminis quod ab aere in aquam transit.* PLURES suppetere possunt modi, quibus id experiri liceat. En unum qui sensibus maximè obvius est; Parari curavi pyxidem orichalceam cum operculo ex eodem metallo, qualis hic depingitur ABCD. fundus BC, lamina est ex crystallo Veneto, cujus inferiori parti charta agglutinata est, quibusdam characteribus ad arbitrium depicta: Pyxidem eam radiis solaribus expono, quo quispiam eorum, ut FE, trajiciat unum è foraminibus operculi; quod est versus E. ac subtus aspiciens, observo punctum G, quo pertingit ille radius: postea, nequaquam immutato pyxidis situ, aere solùm repletæ, eam aqua impleo, quam infundo per foramen M. postea adnoto radium non amplius G. pertingere, sed L. ita ut perpendiculari vicinior reperiatur HI. quàm fuerat ante.

Tab 4. Fig. 5.

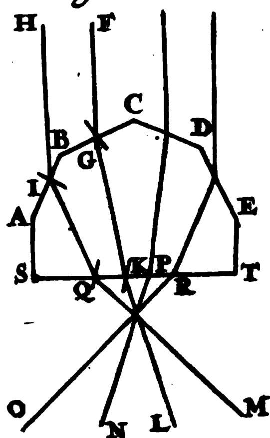
XL. *Experimentum refractionis luminis ab aqua in aerem.* QUO jam sciamus an lucis radius, qui ab aqua in aerem transit, avertatur recedendo à perpendiculari, certitudo comparari potest per experimentum sat vulgare: In fundum vasis leviter concavi objectum aliquod, ut nummus aureus, conjicitur, quod vas aerem tantum contineat, atque avertitur oculus B. quousque ora vasis celet objectum A. demum idem vas aqua impletur, postea etsi objectum loco motum non sit, id sese visui offert per radium CB. qui veniens ab A ad C. infringi debuit atque recedere à perpendiculari ECF. aliàs radius AC. rectus esse debuisset in D.

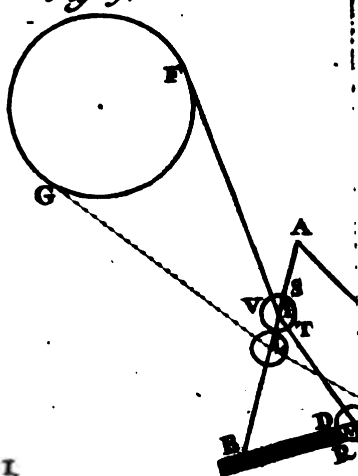
Tab. 4. Fig. 6.

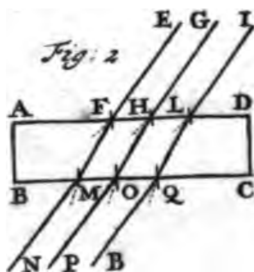
XLI. *Refractio luminis per prisma vitreum transeuntis.* CUM refractionum examen magni ad sequentia futurum sit usus, operæ pretium est, familiarem earum notitiam sibi comparare, perpendendo quomodo contingere debeant, cùm lumen ab aere in vitra diversæ figuræ transit: Sup-

Supponamus ergo primo Prisma triangulare, cujus delineatio sit ABC. cujus unam faciem, nempe AB. obliquè feriat radius DE. Ex superius dictis, quod radius ab aere in vitrum transeat, sequitur non recta eum tendere debere versus F. verùm versus G. quo accedat ad lineam HEI. quam suppono pertransire punctum E. in quod incidit radius, atque esse perpendicularem ad superficiem AB. Ad hæc, cum ille radius EG. offert se ad transeundum obliquè à vitro in aerem, non directè tendere debet versus L. sed versus M. quo recedat à perpendiculari NGO. Tab. 4. Fig. 7.

SUPPONAMUS jam lenticulare vitrum, vel utraque facie convexum, cujus delineatio est 2 B. 3 K. & mente concipiamus plurimos radios parallelos, quales sunt AB. CD. EF. in superficiem incidere; Quò verò prævideamus quo pacto ii radii deflectere debeant, ducamus primo per puncta BDF. perpendiculares lineas ad superficiem ejus vitri, hoc est lineas ABK. HDI. LFM. quæ tendant ad punctum G. quod suppono esse centrum superficiei 2 B 3. Hoc facto, perpendamus radium AB. nequaquam differre à perpendiculari, ideóque deflectere non debere, quamvis transeat ab aere in vitrum: ideo directè procedet versus K. in quod iterum perpendiculariter incidit supra superficiem aeris 2 K 3. quia procedit à puncto R. quod est centrum illius superficiei: Ideóque directè adhuc prorogabitur versus G. nullam subiens refractionem: Quoad alios radios, ut CD. EF. cùm differant à perpendicularibus, evidens est, eos non processuros directè ad O. neque ad N. sed accessuros perpendiculares HI. LM. progressuros versus Q. & versus P. atque eadem opera spectaturos viciniam radii ABK. Quia autem à designatis lineis ad puncta Q. & P. perpendicularibus TQI. SPM. hoc est, lineis quæ tendunt ad punctum R. adnotatur radios DQ. FP. obliquè incidere in superficiem aeris, concludendum est eos abruptos iri recedendo à suis perpendicularibus, ideóque DQ. directè non processurum in X. sed versus G. & FP. non directè quoque iturum ad V. sed circa eundem locum G. Ostendetur eodem modo radios, qui ex altero latere AB. incidunt, adeò debere deflectere: ut primas intersecturi sint circiter versus G. Atque hinc conspicuum fiet vitrum convexum XLIII. Refractio luminis per vitrum convexum. Tab. 4. Fig. 8.


Fig: 1.
H
F
C
D
B
G
I
E
A
S
K P
T
Q
R
O
N
L
M


Fig: 3.
F
G
A
S
V
T
D
B


Fig: 2
E
G
I
A
F
H
L
D
B
M
O
Q
C
N
P
B

ralleli reperiri: ita ut ii qui incidunt in faciem BC. comitari debeant ramum KL. Atque ii qui incidunt super AB. CD & DE. comites esse debeant radiorum QM. PN. & RO.

XLVI. *Unde pendeat splendor gemmarum.* ADEO ut si corpus opacum cooperiret superficiem ST. omnésque admitteret radios lucis, qui incidunt in facies AB. BC. CD. DE. constat loca SQ. RT. nullos receptura, ac proinde offuscata conspicienda, cum locus QR. admittens totum lumen quod in facies illas incidit, nitore exsplendescere deberet; Atque in eo fulgor adamantis situs est, aliarúmque gemmarum quodammodo diaphanarum: Nam nunquam micant nisi in tabulas cæsæ & distinctæ sint, eo modo quo lucis radii possint deflectere versus eandem fundi partem, in quo apponitur lamella aurea, vel argentea, quæ lumen illud admittat ac versus oculos remittat.

XLVII. *Refractio luminis trajicientis vitrum planum. Tab. 5. Fig. 2.* ASSUMAMUS tandem vitrum planum æqualis crassitiei: quale hoc cujus hic damus delineationem ABCD. in quod radii paralleli EF. GH. IL. obliquè incidere non possunt, quin simul cum obliquitate omnino æquali incidant, id quod eos determinat ad æqualem fractionem, dum quisque accedit ad suam perpendicularem lineam, sic tendunt versus M. versus O. & versus Q. dum adhuc sunt paralleli, ac proinde æqualiter inclinati in faciem BC. Unde sequitur eos aerem pertransire à perpendicularibus æqualiter recedendo ac remanere parallelos: Ad hæc, licet observare radios EF. GH. IL. illico inflexos ad dextram vitrum accedendo, in exitu è vitro æque inflexos ad lævam reperiri: Ideo dicere licet, Vitrum hoc secunda ea refractione delere, quod per primam effecit.

XLVIII. *Omne lucis genus posse calorem inducere.* SICUT Lux non solum diffundit splendorem, sed quoque calefacit, addere hic licet, etsi nulla percipiatur inæqualitas in actione corporum lucidorum, ac videantur uniformiter Secundum Elementum, quod circumcirca est, impellere versus omnia corpora, quæ eorum actionem determinant; Rationem tamen nos inducere ut credamus certis temporibus fortius quàm aliis agere, non modo quia eorum partes non semper æquales sunt, eædémque semper non sunt, quæ eidem materiæ circumstanti, ad eam pellendam se applicant; sed præterea, quia ea actio statim

recipitur in medio diaphano & liquido, cujus partes indesinenter loco cedunt: Quo fit ut sphærulæ secundi elementi trepidationis quendam sensum inducant partibus corporum, ad quæ impelluntur à lucidis corporibus: quia verò calor situs est in ejusmodi agitatione, sequitur omne corpus lucidum calorem quendam excitare.

XLIX. *Cur calor non percipitur ad præsentiam quorundam corporum lucidorum.*

FIERI tamen potest calorem illum non esse sensibilem, sive ob debilitatem corporis lucidi, sive quia organum quod ferit, magis caleat: Ita si ab igne recedendo, per noctis frigus excipiantur Lunæ radii, proculdubio frigus invadet, quia eo in statu constituti potius calorem aeri impertientur ambienti, quàm ab eo accepturi sunt.

L. *Mira vis radiorum Solis*

CUM verò Sol eximiè lucidus sit, ideo quoque admodum sensibiliter calorem diffundere debet, idque quotidie experimur, adeò ut ejus radii ope speculi concavi collecti, non modo corpora combustibilia in quæ incidunt, flammis tradant, sed &, quod vidimus ipsi, metalla liquefaciant, lapides & silices, qui ad ignem vix ac ne vix liquescunt.

LI. *Corpus coloratum non immediate excitare sensum coloris.*

SUFFICIENTER jam constituta luminis natura, explicatísque ejus proprietatibus maximè notis, Primum quod circa Colores adnotare, hoc est, eos percipi, quamvis objectum coloratum immediatè organo non admoveatur: Unde sequitur id ex se in nobis non excitare coloris sensum ad ejus præsentiam in nobis factum, quandoquidem ratio nos docet, corpus ex se in aliud actionem suam exercere non posse, nisi immediatè illud contingat: Sed quicquid illud sit, quod in se continet in quo statuere liceat colorem, quo donatum est, cogitandum nobis incumbit, id ejus ope agere in quippiam, quod in medio occurrit, atque mediante eo in nostrum organum agere.

LII. *Lucis radios modificatos excitare in nobis colorum sensum.*

SI nil præter corpus coloratum perpenderetur, quod ut plurimum quiescit, dum sui sensum præbet; hæreo an unquam in notitiam venire possit modus, quo in medium agit; iterum quoque anceps sum possitne comparari distincta notitia ejus in quo consistit illius color: Ratione verò habita quod corpus in tenebris sui nullum sensum præbet, atque ut possit coloratum percipi, necesse esse ut lumen excipiat, cujus ea natura est, ut reflectatur ad occursum corporum, quæ penetrare non valet, facile est inferre id esse quod organum nostrum afficit, quo calorem quem-

quempiam percipiamus; atque omnem corporis colorati actionem pendere ab ea reflexione, modificata tamen, quæ non inerat, cum illam excepit.

VERITATE hac supposita, brevis jam via esse videtur, quò exactam attingamus notitiam naturæ colorum: Nam, quandoquidem Lux nihil aliud est, quam motus quidam sphærularum secundi Elementi, vel saltem inclinatio ad certum quendam motum; jam nihil amplius requiritur ad colorum notitiam acquirendam, quam ut percurramus varias modificationes, quas is motus admittere valet; atque perquiramus quid inesse possit corporibus coloratis dictis, cujus causa modificationes eæ fiant: Quæ à limine offerre se videtur, tanquam simplicissima, hæc est, quod motus is proculdubio infringi debet, si lucis omnes radii, qui certo ordine certaque copia objectum ferierunt, non eodem ordine reflectuntur, nec eadem quantitate ad determinatum locum medii, quo oculus aciem dirigere potest: notum tamen est, necessarium esse ut id fiat, si particulæ insensibiles corporum lucem excipientium, sic dispositæ sunt, ut eorum superficies inde aspera & inæqualis evadat: Tunc enim radii à corpore lucido manantes, quasi fuissent paralleli, desuper cum omnigena obliquitate incidentes, undiquaque dissiliunt & reflectuntur: Quo fit ut oculus lumen integris viribus donatum non excipiat, sed solum exiguum radiorum numerum, ab ea superficie determinatorum, quo tendant ad locum, in quem oculum defigere licet: Sic concludere licet dari quendam colorem qui in sola asperitate superficiei corporis, colorati dicti, versetur; quique luci ullam aliam modificationem non det, præter illius remissionem differentem & diffusam, eodem modo quo eam admisit.

LIII. *Solam asperitatem superficiei modificare albumen luminis.*

ATQUE ut hæc modificatio minima est, quæ luci possit accidere, ita corpus eam producens, quam maximè licet, ad naturam corporis lucidi accedere debet, hoc est, debet id excitare in nobis sensum albedinis, quæ ex omnibus coloribus maximè lucem refert: Idque ab experientia confirmatur, quæ ostendit colorem album Sabuli Stampensis in eo solùm positum esse, quod unumquodque granum eo pacto circumquaque luminis aliquem radium spargit: Cum enim omnia ea grana microscopii ope quis intuetur, ne unum quidem coloratum apparet, sed omnia diaphana

LIV. *In quo posita sit natura albedinis.*

apparent instar frustorum informium crystalli, aut minutorum adamantum, quæ omnia adeò lumen transmittunt, ut undique id, quomodò acceperunt, diffundant.

LV. *Asperitatem satis esse ad inducendam subjecto cuipiam albedinem*

ITERUM opinari licet, imò certò asserere, albedinis essentiam in asperitate solùm corporis albi nominati versari, si perpendatur asperitatem eam quibusdam corporibus induci non posse, quin alba evadant. Nec delebilem esse nisi ablata albedine: sic Aurifabri argentum dealbant, primo id igni tradendo, quo sordities omnis auferatur, demum ad aliquod tempus in aquam calidam mergendo, cui certa quantitas Tartari & Salis communis indita sit, quæ ambo corrodunt, inæqualitatémque & asperitatem superficiei argenti invehunt; Albedinem autem deleturi, affricant tantum lapidem sanguineum dictum qui duritie & lævitate sua locum quem attingit premere non potest quin partes eminentiores deprimantur, atque depressæ quodammodo emineant, hoc est, quin asperitas pereat.

LVI. *Cur corpus album omni ex parte tale conspiciatur*

CUM supponamus corpus album nullos lucis radios infringere, ac superficiei inæqualitatem ad circumcirca loca dissita eos spargere; Sequitur oculi aciem in nullo collocare licere, quin propemodum eundem radiorum numerum recipiat, quem admissurus esset, si in alio situs *foret*; ac proinde corpus illud *album* apparere debere undecunque *prospiciatur*: Non idem est de corporibus planis & lævigatis, qualia sunt specula: Cum enim una tantum ex parte admittant radios lucis parallelos, eos ad unum quoquè solum locum reflectunt, quo quidem potest perstringi visus acies, sed nullos præterea radios ullibi remittunt.

LVII. *De natura coloris nigri*

SICUT nigrum albo opponitur, nulli quoque dubium esse debet, quin nigredinis essentia posita sit in contrario ejus in quo versatur albedinis essentia: Ita, cum necesse sit quo album conspiciatur corpus, quod lumen admittit, id eo modo undiquaque remittat quo recepit, ita ut locus non detur, è quo non recipiatur impressio fat magni radiorum numeri. Expendendum venit, quo Nigrum videatur, nullos omnino admittendos esse, ac proinde corpus, quod Nigrum dicitur, atque omninò tale apparet, adeò infringere radios quos recipit, ut ne unus reflectatur qui oculis imprimi valeat: Et quoniam corpus

quod-

quodpiam aliud motu, quo gaudet, exuere nequit, quia in se ipsum admittat, non difficile est judicare nigri corporis partes tenuissimas esse & valdè interruptas, adeò ut facillime concutiantur.

LVIII. *Cur, li[illegible] corpora non nigra talia appareant.*

IDQUE ex eo confirmatur, *primo* quia in tenebris nigrum conspicimus, hoc est, in loco, in quo cum corpora nullum lucis radium admittant, nullum quoque in oculos nostros remittere valeant: *secundo*, in umbra constituti Nigrum videmus, hoc est, in locis quæ nullos lucis radios à corpore lucido admittunt; vel quæ minus recipiunt, quam exceptura essent absente interventu corporis opaci: *Tandem* nigrum conspicimus, dum corpus admodum lævigatum intuemur, quod quoque plures lucis radios admittit, eos autem alio remittit, quam ad locum in quo versamur.

LIX. *Quo pacto lignum nigrescat in carbones versum.*

HIS veritatibus suppositis, nil mirum accidet quòd flamma, adeò clara, nigrorem imprimat ligno albo, id in carbones transmutando; quia manifestum est lignum particulis, alendæ flammæ idoneis, exutum fuisse: quo fit ut cæterarum maxima pars, adeo distrahantur & concussioni aptæ evadant, ut pene totum admissum lumen obtundant.

LX. *Carbonem non esse nigrum in omnibus suis partibus.*

DIXIMUS maximam earum partem disgregatam esse & concussioni idoneam, non omnes: fieri enim potest ut tenuissimæ, quæ in externa carbonum parte conspiciuntur, tomenti vicem obtineant, quod partibus solidioribus integumento est, idoneis ad reflexionem sufficientis quantitatis radiorum lucis: Ideóque videre est, postquam ignis absumpsit carbonis quicquid licuit, superesse adhuc plures partes è quibus cineres resultant, quæ satis solidæ sunt, quandoquidem sub albicante colore conspiciuntur.

LXI. *Cæteris paribus, corpora nigra cæteris leviora esse debere.*

EX eo quod corpus Nigrum ex partibus magis disgregatis, quàm album constat, sequitur hinc minus de propria materia continere, sub certa mole, quam aliud. Et quoniam quo plus materiæ solidæ adest, eo quoque plus ponderis, inferre debemus, cæteris omnibus paribus, è duobus corporibus, quæ æqualia apparent, quorum alterum nigrum est, aliud album, illud hoc minoris ponderis esse debere: sic Carbo ligno minus gravis esse debet, ac massa marmoris nigri, albi marmoris massa ejusdem molis.

LXII. *Cur radii*

ALBEDINIS & Nigredinis forma sic constituta, fa-

Solis a vitro collecti convexo, corpora nigra facile incendant, non sic alba.

facilè comprehendere erit cur radii solis collecti mediante vitro convexo, non adurant, aut saltem cum difficultate, corpora alba; momento verò citius corpora nigra, quanquam utraque sint combustibilia: Constat enim corpus album, quod radios omnes exceptos reflectit, ab iis non concuti: nigrum autem, quod eos obtundit & extinguit, ideò tantum eos extinguere, quia in se admittit totum eorum motum, unde eit illi initium caloris à quo demum exoritur incendium.

LXIII. *Cur corpus album visum fatiget, nigrum autem roboret.*

REI quoque cujusdam, experientia tantum notæ notitiam comparabimus, scilicet corpora alba visum lassare, nigra autem lassitudinem solvere: Nunquam enim album in oculos incurrit, quin simul admittatur impressio multorum radiorum, à quibus visus fatigatur: cum Nigrum videatur ubi nulli recipiuntur; quod fatigationem tollit.

LXIV. *Quæ corpora albissima & quæ nigerrima.*

EX superius adductis colligere est, ea corpora maximè alba esse, à quibus undiquaque fit reflexio; eadémque vi, totius accepti luminis: Ut ex adverso, Ea corpora nigerrima esse, quæ extinguunt luminis motum, quam maximè illis licet: Assensum præbere jubet pannus sericeus niger, quia exigua filamenta sericea, è quibus constat, fere hispida sunt, omnimodaque asperitate donata: ideóque inter omnia maximè niger apparet.

LXV. *De natura cæterorum colorum.*

QUOAD modificationes cæterorum Lucis radiorum, qui aliorum *colorum* sensum nobis invehunt ut *Rubri*, *Flavi*, *Cærulei*, credendum est, eas in eo versari, quod sphærulæ secundi Elementi, quæ constituunt radios è singulis iis corporibus exilientes, tanto robore non pollent, nec tantundem vergunt ad lineam rectam, quantum radii, qui rèflectuntur à corporibus albis: at invicem obtinent certum motum circularem circa centrum proprium, in quem pars virium, quas ante obtinebant ad progressum in lineam rectam conversa est: Idque probatur, ex eo quod concipere non liceat posse accidere quandam aliam mutationem radiis lucis, qui trajiciunt Prisma triangulare vitreum, atque interea animadvertatur eos è *Prismate* exeuntes, idoneos esse ad excitandum in nobis sensum *rubri*, *flavi*, *cærulei*.

LXVI. *De actione radiorum*

SED quo distinctius concipere liceat hæc; perpendatur Prisma cujus delineatio est ABC. cujus una facies, sci-

Lucis transmissorum per prisma vitreum.

scilicet BC. corpore opaco operta est, excepta parte DE. ubi suppono corpori illi opaco inesse foramen, quod trajicere possunt quidam radii à Sole manantes F G. quales sunt F I. G L. qui juxta superius dicta, adeò infringuntur ut F I. tendat in M. hinc in N. atque G L. tendat in O. hinc in P. Postmodum animadvertendum F I. G L. ideo tantum deflectere, quod sphærulis, quæ introitum in vitrum moliuntur, facilius licet progredi ex illa parte, hoc est ex ea parte, quæ hic est ad dextram, quam ex ea quæ est ad lævam: Ut exempli gratia S T V supponatur esse una earum sphærularum, existimandum est, à superficie AB. eam determinari ad progressum versus S. potius, quam versus V. ac proinde ad circuitionem circa proprium centrum, juxta ordinem literarum S T V. quod facere non definet per totam extensionem lineæ I M. quia autem cum attigit M. ubi refractionem iterum ad dextram patitur, superest nobis nova occasio motum ejus circularem, in eodem sensu, agnoscendi; libere confitendum est, sphærulas, quæ è vitro exiliunt, progressuras versus N. adeò modificatas evadere, ut præter propensionem illarum ad motum rectum, alia quoque insit, scilicet ad circuitum circa proprium centrum. *Tab 5 Fig. 8*

LXVII. *Utrum varias modificationes efficere in iis radiis.*

QUOD dictum est de sphærulis radii F I M N. intelligi quoque debet de sphærulis radii G L O P. ac de cæteris omnibus illos duos interjacentibus: Sed à secunda refractione quæ fit in superficie BC. ex parte comperimus sphærulis radii M N. subesse novam occasionem, ut in gyrum agantur, quomodo inceperunt, tum ratione tenebrarum, quæ sunt ex parte D, ac disponunt omnem eam partem sphærulæ M. ut minus altera progrediatur; tum quia radii, qui interjacent I M N. & L O P. cæteris cum sint validiores, secum vi deducunt partem ejus sphærulæ, ac urgendo ad motum magis quam alteram, sic promovent ejus motum in gyrum: Præterea agnoscimus sphærulas radii G L O P. quidpiam obsistens circuitui obviam habere, qui iis conciliatus fuerat ab iis duabus refractionibus: *Primo*, eo quod tenebræ cum sint ex parte ad quam progredi magis innitebantur, progressui obstant eumque morantur; *secundo*, eo quod vi quasi abripiantur ad alteram partem à radiis fortioribus, quiquè intendunt illis inducere circuitum, ei quem sibi compararunt, contrarium. *Tab 5. Fig. 9.*

LXVIII. IDEOQUE, instituto examine omnium mutationis occasionum; aut variarum immutationum, quæ lucis radiis contingere possunt, in via qua tendunt ad corpus opacum N P. perspicimus sphærulas, quæ inclinant versus N. magis esse idoneas motui circulari quam recto: Ex opposito, sphærulas radiorum, qui inclinant versus P. magis dispositas esse ad progressum in linea recta, quam ad gyrum circa centrum: Et tandem, sphærulas radiorum qui utrisque intercidunt: ut versus X. pene medias esse, ut æquè vergant ad motum circularem, quam ad motum in linea recta. Quibus si addamus Rubrum videri, aspiciendo versus N. cæruleum versus P. flavum versus X. citrinum inter N. & X. & viridem inter X. & P. efferre licet, nos speciatim noscere dispositiones sphærularum, è quibus constant radii, qui in nobis ejusmodi sensationes excitant.

Tab 5. Fig. 1.

LXIX. *In quo consistant ii colores ex parte objectorum coloratorum.* DUO autem possunt concurrere à parte objectorum, quæ Colorata vocantur, quorum ope, idonea reddentur Lumini inducendo modificationes, quas sibi comparat prisma trajiciendo: *Primum* est diaphaneitas particularum illorum corporum, quæ efficit ut radii aliquantulum eas pervadant, neque resiliant ante factam aliqualem refractionem: *Secundum*, quod potest in eundem effectum concurrere, & à quo pendere potest color diversorum objectorum, est tenuitas & interruptio eorum particularum, quo fit, ut sphærulæ radiorum lucis, qui superincidunt, quippiam sui motus in eas transferant, atque dum in gyrum aguntur, resiliant; non secus ac circumvertitur globus vi projectus in terram herbis consitam, intra cujus ramusculos intricatus fuit.

LXX. *Corpora colorata aliquomodo esse diaphana.* IN dubium revocari non debet, quin corporibus coloratis insint partes diaphanæ, quandoquidem ope microscopii in omni arenæ genere eas deprehendere licet, in gypso, marmore, saccharo, serico, lana, capillis, herbis, infinitisque aliis corporibus.

LXXI. *Superficiem corporum coloratorum exasperari à tinctura.* QUOAD tenuitatem & interruptionem illorum particularum, quæ noscitur ex eo quod corpora colorata videntur & perspiciuntur colorata è pluribus & variis locis, confirmatur præterea ex modo quo scimus Tinctores colores aliis rebus inducere; nam quemadmodum lignum Brasilianum, Indicum, &c. non valerent rubro colore, cæru-

cæruleo, *&c.* inficere, nisi alumen adderetur; credere est id pharmaci genus, corrosivi & penetrabilis, insinuare se in poros vestium tingendarum, quos dilatat; qua de causa, intro subeunt partes, quas aqua à cæteris omnibus pharmacis ad tingendum idoneis corrasit, quæ eo modo pervadunt res tingendas, ut in exteriori superficie aliquid residuum sit, quod eam quodammodo hirsutam reddit & idoneam ut inducat in lumen omnes ejusmodi differentes modificationes.

LXXII. *Corporibus nigris plus inesse interruptionis quam cæteris corporibus coloratis.*

QUOD modo de Tincturis protuli, inducit ut singularem observationem circa nigrum colorem tradam, scilicet; Cum asperitas, in qua consistit, maxima esse debeat ad obtundendam actionem omnium lucis radiorum, ita quoque non satis esse, quo niger color cuipiam rei concilietur, uti alumine cum galla, sed vice aluminis requiri vitriolum, alumine multo magis causticum; Imo quo vitriolum efficacius evadat, pannus aut vestis tingenda in cacabum injiciuntur, ibique diu, liquori ebullienti immersa, macerantur, cum ad alium inducendum colorem satis aliquando sit immergere vestes in liquorem vixdum tepidum.

LXXIII. *Cur materies nigra citius cæteris deterantur.*

SICUT Color niger minorem continuitatem desiderat, facile erit judicare pannos aliasve materies eo colore infectas facilius abrumpi aut deteri, iis quæ aliter coloratæ sunt.

LXXIV. *Cur materies non obscure colorata, opaciores induere possunt, non vicissim.*

PRÆTEREA, si consideretur colores fuscos cæteris majorem asperitatem exigere: constabit posse obscurum colorem conciliari panno, minus opaco jam infecto, quia aliud nihil requiritur, quam ut ejus asperitas augeatur: Quia autem difficillimè ea imminuitur; sequitur nullam materiem fuscum colorem posse induere, quæ minus diluto jam imbuta sit.

LXXV. *Non esse necesse ut res quæ ejusdem sunt coloris ejusdem quoque sint saporis.*

PORRO, verba hic de partibus corporum coloratorum faciens, minimas intelligo, è quibus centenæ inter se similes diversimodè invicem copulari possunt, ad compositionem aliarum partium crassiorum, quibus possent inesse figuræ admodum discrepantes, non secus ac ex lateribus omninò similibus, plura & varia ædificiorum genera construi possunt; sic, posito corpora colorata oculos minimis suis particulis afficere; linguam aliis paulo crassioribus, ex prioribus constantibus, non indè inferre licebit, res omnes eodem colore infectas ejusdem quoque saporis esse debere.

LXXVI. *Alteratis minimis corporis alicujus partibus, ejusdem colorem quoque alterari.*

DISCAMUS verò eo quod in eodem corpore duo partium genera occurrunt, ſi vel minima earum alterationem ſubeat, immutatum quoque iri ejus colorem: quod experimur dum in mortario herbæ contunduntur; aut dum ſuper cote, in uſum Pictorum, colores lævigantur, ut *cinabrium* & *auripigmentum*. Si verò corpus ejuſmodi ſit, ut ad minimas uſque partes alteratio non tranſeat, tunc coloris nullam mutationem acceſſuram; id quod apparet in plurimis aliis tincturis minus jam nominatis alterabilibus, ac præſertim exinde quod herbæ, quarum partes obtinent jam quid de motu ipſis proprio, cum quodammodo liquidæ ſint; per mutuam alliſionem in id conferunt, ut diviſio ad minima procedat, quæ abſque hoc fieri non poſſet.

LXXVII. *Quomodo conſpici debeat corpus album, admittens radios jam modificatos.*

SI ex dictis de corporibus coloratis, & ſpeciatim de corpore albo, animum aliò reflectamus, inferre licebit, ſi corpus album nullos recipit lucis radios, præter eos, qui ad id tranſmittuntur ab alio corpore, à quo jam modificati ſunt, nullam in eo mutationem facturum eóſque ad oculos noſtros remiſſurum cum propria eorum modificatione: ideóque corpus id, quod album conſpici debet colorem exhibiturum quo imbutum eſt corpus, à quo lumen hauſit.

LXXVIII. *Experimentum curioſum.*

HOC per experimentum admodum curioſum, nec difficile, certiſſimè comprobari poteſt; En verò artificium; Occluduntur omnes alicujus cubiculi feneſtræ, ſolo patente exiguo foramine, per quod reſilientes lucis radii ab objectis exterioribus, ſubire queant: radii ii in cubiculo, linteo, aut alio quopiam corpore albo excipiuntur, ſimúlque licet grato ſpectaculo conſpicere differentes colores objectorum ibi depictorum.

LXXIX. *Quomodo actiones variorum objectorum eodem medio exceptorum mutuo deſtruant ſuos effectus.*

EXPERIMENTUM id difficultatem fortè in quibuſdam allaturum eſt, qui ſibi fingent diverſos radios, diverſimodéque modificatos, per idem foramen tranſeuntes, mutuo impedimento eſſe debere in actionibus exſerendis; Liberare tamen eos ab ea ſolicitudine non difficile eſt, ſi primo perpendere jubeamus magnum pororum numerum, qui occurrere poſſunt in minima aeris quantitate, aut cujuſvis alius corporis diaphani, qui, ut ſic dicam, tranſitum concedere poſſunt infinitis radiis, etſi mutuo ſibi non obſtent; verùm quod præſertim in conſiderationem venit, difficultatémque ſolvit, id eſt, Lumen, aut colorem, non tam poſitum eſſe in motu actuali, quam in

apti-

aptitudine ad motum, vel in compressione: Facile autem est intelligere unum idemque materiæ punctum, posse infinitum transmittere numerum ejusmodi actionum, omnino diversarum absque ulla earum confusione. Exempli gratia, Si Agens aliquod applicatum extremo A. lineæ rectæ A B. impellat, exempli gratia, centum libras versus B. ubi suppono adesse corpus eum conatum sustinens, linea A B. procedere non debet versus B. multo minus inflecti versus C. aut versus D. quia recta est, sed minima vis valebit eam determinare ad inflectionem ad quod latus libuerit: Sic, si facultas sit in C. quæ impellat per E. versus D. Exempli gratia libra, ab ea inflectetur ex parte D. Si autem supponatur in D. alia facultas quæ resistat, ut libra impediet eam ne inflectatur: Ita facultas quæ est in A. sola transmissura est actionem suam solam & integram versus B. nequaquam interturbatam ab ea, quæ est in C. atque ea quæ inest C. actionem transmissura est versus D. ne minimo superveniente obstaculo ab actione, quæ continuationem habet per A B. Eodem modo licebit comprehendere facultatem quæ inest F. acturam esse quantum quinque libræ in corpus, quod erit in G. Ideóque idem punctum, ut E. idoneum esse potest transmittendis tot actionum differentiis, quot libuerit, absque earum confusione.

Tab. 5. Fig. 4.

Tab 5. Fig. 4.

LXXX. *Absque ratione colores distingui in veros & falsos, in reales & apparentes*

HACTENUS traditis unum superaddendum est, & adnotandum circa divisionem fieri solitam, qua colores alii dicuntur Reales seu Veri, ut qui in peripetasmatis seu aulæis cernuntur: alii Falsi seu Apparentes, quales qui ex prismate vitreo emergunt: Sed firmum huic divisioni deesse fundamentum existimo, cum uni, quam alteri nec plus aut minus realitatis insit: Si enim sensus coloris, quem experimur ad conspectum aulæorum, est realis; is qui procedit à transpectu prismatis non minus illo realis est: Paucis, eadem lux intervenit, sensibus nostris impressura colores Prismatis & aliorum.

LXXXI. *Visionem omnium colorum falso judicio inniti.*

SI vero quispiam divisionem, quam rejicio, probaturus, objiceret negari non posse falsitatem inesse visui, qui exsurgit à conspecto Prismate, quatenus percepti colores referuntur ad objecta, quibus non insunt: Illi reponam falsitatem à visu non pendere, sed solum à judicio subsequente: Quod si id satis esset ad inferendam colorum illorum falsitatem, idem quoque judicium de omnibus colori-

loribus faciendum esset, quia non minus falso referuntur ad objecta colorum dicta, sensus qui ex eorum præsentia excitantur.

LXXXII. *Absque ratione institutos fuisse colores in fixos & fugaces.*

NEC felicior mentis partus eorum, qui agnoscentes colores omnes æqualiter reales, eos in Fixos & Fugaces distinxerunt: *fixorum* nomen illis imponentes, quos alii veros dixere; *fugaces* autem, quos vulgò falsos vocant: Quia si oculus semper eodem modo prismati applicatus teneatur, & si lumen eodem semper modo supervenit, proculdubio iidem semper prodituri sunt colores; ita ut sensatio æquè durabilis sit transpiciendo prisma, ac ad conspectum aulæi.

LXXXIII. *Omnes colores inter se esse similes.*

QUICQUID discriminis observare est inter objecta, quæ in nobis excitare valent sensum aliquem coloris, istud est; quod eorum quædam, ut *prisma*, supponere videntur oculi immobilitatem, atque ut is fixo obtutu certo loco inhæreat, extra quem desinat prior visio; cum cætera, ut *aulæa*, sub eodem colore, ad infinita loca, se exhibeant. Si tamen res intime perpendatur, certum est Prisma & aulæa, in hoc quoque convenire, quod eædem partes aulæorum, quæ ad oculum lumen remittunt, certo loco affixum, nequaquam ad eum id reflectant si vel minima loci mutatio accidat, continuáque ideò fit visio ejusdem coloris; sed si sedes mutetur, quia deficientibus primis partibus, præsto sunt similes omninò aliæ in vicinia, quæ eodem modo lumen reflectunt. Ita ut, si dum oculus ad certum locum defixus est, è quo perspicit quædam peripetasmatis loca, certi cujusdam coloris; supponeretur Deum ad nihilum deducere omnes alias aulæorum partes, quæ lumen non reflectunt versus locum, cui oculus affixus est; revera non desineret eosdem colores conspicere, sed loco moveri non posset, quin cesset videre eodem modo, quo antehac.

LXXXIV. *De materia colorum variantium.*

HAC veritate rite perspecta, nulla superest difficultas circa eos colores, qui variantes dicuntur, quales apparent in collo *columbæ* aut cauda *Pavonis*: verisimile enim est, iis in subjectis eam esse partium collocationem, ut quæ aptæ sunt ad luminis certo modo modificationem, dispositæ sint ad id versus eundem locum remittendum: Eæ autem, quæ aliter illud modificare possunt, ad aliam partem id reflectere: Ita, si oculus in loco est, quo pertingunt

gunt radii, qui rubri coloris sensum excitare possunt objectum rubrum colorem exhibiturum est? Si verò situs esset eo in loco, ad quem reflectuntur radii, qui flavi coloris sensum inducere possunt, objectum flavum conspiciendum est.

LXXXV. *Comparatio colorum variantium cum rebus artificialibus.*

HOC inde confirmare licet, quod artifices artificio singulari materias ad vestes coloris variegati conficiunt, tegmen ex colore diluto ordientes, subtegmen autem ex minus diluto attexentes: Hoc verò optimè repræsentat objecta, quibus ejusmodi colores variantes adscribuntur, scilicet quædam imagines striatæ, quæ res omnino differentes referunt, prout è diversis locis conspiciuntur: Sic eadem imago à fronte inspecta, Cæsarem exhibet; ab alio latere, felem: iterùmque ab alio, sceleton; ut enim variæ imaginis partes, varia hæc phænomena præbent, sic variæ partes columbæ variegatos illos colores nobis exhibent.

LXXXVI. *Aliæ proprietates luminis & colorum non posse nosci quam de visione tractanda.*

SI quid difficultatis superest è superius dictis circa naturam & proprietates luminis & colorum, solutio in sequentibus patebit, ubi specialius visionis modus tradendus est: Idque ut de ea verba faciamus nos impellit, eóque lubentius, quod hujus Tractatus Physici partes subsequentes, cum utplurimum observationibus, quas oculus patefecit, nitantur, opus est ritè omnes circumstantias ejusmodi sensus, omnium maximè admirandi scrutari. A descriptione oculi initium ducemus, atque brevitati consulentes, iis tantum, quæ ad rem faciunt inhærebimus. Quæ hoc capite de Lumine ac Coloribus explicata sunt, latius videri possunt in *Hist. nat. part.* II. *Artic.* viii. & ix.

CAP. XXVIII.

Oculi descriptio.

I. *De Figura Oculi.*

QUANDIU Oculus orbita conclusus latet, id quod eum involvit, obstat quominus ejus figura nobis innotescat: Sed inde exemptus, figuram rotundam exhibet, propemodum huic delineationi ABCDEF, similem: cujus pars FABC antica est, aut quæ ad anteriora magis vergit, reliquum CDEF, id quod ossi capitis immersum est indicat.

II. *Quæ sit tunica cornea.*

A, B, pars est involucri particularis oculi, cui *Tunicæ corneæ* nomen inditum: eaque pars est diaphana.

BCDE-

III. *Conjunctiva seu album Oculi.* BCDEFA, reliquum est illius tunicæ, cujus partes laterales, proximæ A & B vocantur *Album Oculi.*

IV. *Uvea tunica & Pupilla.* AILB. Tunica est *Uvea*, cui insculptum est foramen, notatum IL, quod vocant *Pupillam.*

V. *Ligamenta ciliaria* MN, MN, filamenta quædam sunt nigra, *Ligamenta ciliaria* appellata, quæ suspensum tenent corpus quoddam molle & diaphanum, quod vocant *Humorem crystallinum.*

VI. *Humor aqueus* SPATIUM QQQ adimplet liquor diaphanus ad instar aquæ liquidus, eáque de causa *Humor aqueus* nominatus.

VII. *Humor crystallinus.* NONP, corpus est diaphanum, lentis figura, paulo magis convexum ex parte NPN quam ex parte NON, quod quia aliquantulum solidum, vocatur *Humor crystallinus.*

VIII. *Humor vitreus.* RELIQUUM capacitatis oculi RRR, repletum est humore ovi albumini simili, qui magis diaphanus est humoribus crystallino & aqueo, consistentia inter utrumque media, quia facilius humore crystallino comprimi potest: non ideò tamen diffluit sicut humor aqueus. Viscidus ille *humor* nominatur *Vitreus*

IX. *Nervus opticus & retina* DEGH pars est nervi optici, cujus filamenta TS, à cerebro originem ducunt atque in oculum desinunt cujus fundo substernuntur, efformantque *membranam* quandam tenuissimam à medicis *Retinam* dictam.

X. *Interiora oculi esse nigra.* CONSULTO verò prætereo tunicarum numerum & nomina, oculum obvolventium, quia usu peculiari ad visionem destituuntur: Neque tamen omittendum est, superficies earum tunicarum omnes esse nigras, in locis quæ è regione fundi oculi sunt.

XI. *De musculis oculi.* OCULI globum *sex musculi* circumdant, è quibus quatuor *recti* vocantur, duo alii *obliqui*: unusquisque nervus, quem ajunt esse originem alicujus è musculis rectis, immediatè è cerebro proficiscitur, qui viam sibi faciens per parvum foramen ossis capitis, in unumquempiam illorum musculorum dispergitur, ac eorum quisque insertionem habet propriam in partem involucri oculi, qualis est notatus hic F. Ita ut ex quatuor illis musculis rectis, unus supernam partem, alter inferiorem, alii duo partes laterales illius membranæ attingant: Quanquam verò musculi obliqui originem quoque cerebro debeant, eorum nervi

nervi per quasdam ambages procedunt, ita ut exitum per oculi canthum, auri proximum, quærere videantur, ubi unus supra, alter infra oculum defertur, sicque cruciatim quatuor musculos rectos intersecant in os nasi desinentes.

XII. *Usus musculorum oculi.*

NULLUS datur in toto corpore musculus, qui non per intervalla impleatur quodam liquore, aeri subtilissimo simili, quem suppeditat cerebrum per nervum illi originem præbentem: Liquor is est quem medici vocant *Spiritum animalem*, ob cujus præsentiam dum intumescit musculus, eodem tempore is contrahitur, vel imminuitur dimensio, quæ inter originem & insertionem interjacet: Sic musculo recto superiori spiritibus turgente, necesse est oculum sursum attolli: ac tres alii musculi dum vicissim eo implentur, modo oculo deprimendo inserviunt, modo ad lævam, aut sinistram deflectendo: Hoc vero notatu maximè dignum est, quod si musculi hi quatuor simul contrahantur, necesse sit hinc aliquantulum figuram oculi immutari, atque depressiorem quam ante fieri: Quoad musculos obliquos, medicis non assentior, qui eos circumgyrationi oculi inservire ajunt, vicéque trochleæ fungi. Censeo potius eos dum simul ac semel spiritibus implentur, hincque contrahuntur, globum oculi inde comprimi, quo fit ut figura oculi immutetur, atque longior ac convexior parte antica evadat, postea autem magis concavus fiat, unde oriatur paulo amplior distantia inter humorem crystallinum & retinam.

XIII. *Pupillam posse dilatari.*

ADDENDUM est, ejusmodi immutationibus, Pupillam dilationi obnoxiam esse & contractioni: Eam autem dilatari facilè observare est in locis quodammodo tenebrosis, aut quando aliquod dissitum cernere intendimus, Ex opposito, contrahi in locis lucidis, aut cum quid cominus intueri volumus.

XIV. *De duobus nervis opticis.*

NOTANDUM tandem, si inquiratur origo duorum nervorum opticorum, deprehendi eos cranium egressos paulatim ad se invicem accedere, indéque ad unionem redire, membranarum ope, postea iterum dividi, ac in Cerebri substantiam immergi, quos inibi ab invicem distinguere impossibile est: His si quippiam addideris, id utile tantum futurum est, quatenus inde ratio reddi poterit quorundam Phænomenon, quæ absque his obscura essent.

Ex-

CAP. XXIX.

Explicatio vulgaris, quomodo fiat Visio.

I. *Quid per visionem audiatur; atque docere Aristotelem nihil dixisse.*

ARISTOTELES de modo quo fit Visio nihil peculiare tradidit. Et quamvis septimum caput libri secundi de Anima cui titulum fecit de *Visione*, polliceri videatur plenam de ea tractationem, nihil tamen aliud profert, nisi objectum in medium agere debere, quo actionis illius transmissio fiat usque ad organum: Verum quidem est, iterum ipsum xii. Capite ejusdem libri, dicere in omni sensatione admittere nos imagines rerum, absque earum materia, non secus ac cera sigilli figuram retinet, nihil verò de sigillo: At vero is textus nihil quod non sit æque vagum, ac id quod anteà dixit, continet: Similitudo vero qua utitur, intellectum non juvat, quo percipiat quomodo magnus partium numerus, è quibus objectum constat, simul ac semel percipi queant distinctè: neque item quomodo notitiam comparare possimus *situs, distantiæ, magnitudinis, figuræ, numeri*, ac *motus & quietis* rerum oculis nostris objectarum.

II. *Aristotelicorum doctrina de Visione.*

ARISTOTELIS discipuli rite agnoverunt multum abesse, quin is perfectam ejus rei doctrinam tradiderit: idque eos impulit, ut quærerent modum proliziorem ejusdem doctrinam faciendi, Sic: verbo tenus vocabulum *Imaginis* accipientes, quam usurpat in textu ante citato Aristot. asseruerunt objectum visibile similem producere in aere vicino, hanc secundam paulo minorem in aere ulteriori, atque illam secundam iterum tertiam, paulo adhuc minorem, atque id pergere donec una in humore crystallino enascatur, quem statuunt præcipuum visionis organum, tanquam partem corporis, quæ Animæ inserviat ad eam percipiendam: Eæ sunt *Imagines* aut *species*, quas vocant *Intentionales*, quarum generationem explicare tentant, dicentes objecta eas eo modo producere, quo imago nostra in speculo exsurgit.

III. *Aristotelicos non explicare naturam earum specierum intentionalium.*

EX antedictis satis constat me cum Aristotele consentire: disconvenit autem mihi cum illius discipulis, quoad subjectum ejusmodi specierum intentionalium, quarum natura meo judicio, imperceptibilis est, quæque ab omni ævo mire eorum ingenia exercuerunt: Merumque sophisma est velle eas constituere per speculi exemplum,

quam-

quandoquidem visio reflexa difficilius directa comprehenditur.

IV. *Absurditas illarum specierum.*

NECESSE non est huc adducere, quot absurda incurrant, ad demonstrandum nullitatem ejusmodi specierum intentionalium: adnotare solum sufficiat, quod si ejusmodi imminutio, quam supponunt, eo modo fieret, sequeretur quandò objectum visui se offert ad decem passuum distantiam, ejus speciem ex media tantum parte imminutam esse, quandò ad quinque passus progressa esset: hoc est, quod si objectum sexpedale esset, species adhuc tunc esset tripedalis: Sic si oculus ad quinque passuum distantiam collocaretur, non posset nisi minimam partem tam amplæ speciei excipere, ac proinde minima tantum pars speciei objecti perciperetur, quod experientiæ repugnat, quandoquidem id integrum ad eam distantiam conspicimus, atque ad alias multo minores: Si verò respondeant, ejusmodi species aliter imminui in gratiam oculi proximi, aliter in gratiam remoti, confiteantur necesse est, objectum inanimatum & necessariò agens, ea præditum esse intelligentia, ut proportionem servet in sua actione, ut idem operetur ad plures distantias; Quod cum absurdum sit, sequitur quoque positionem earum specierum esse absurdam.

V. *Visionem non fieri in humore crystallino.*

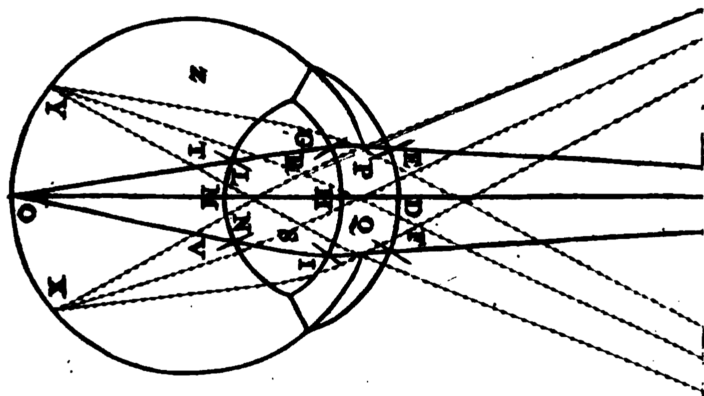
RATIONEM impugnant, nedum cum ratione loquuntur qui Visionem in humore *crystallino* perfici asserunt: ac pone latere humorem vitreum, in eundem usum in quem argentum vivum posticæ speculi parti apponitur, scilicet ad terminandam actionem objecti visibilis: Nam certissimum est, objectum id actionem suam prorogare debere ultra humorem vitreum, qui cum inter omnes maximè diaphanus sit, comparationem cum argento vivo non sustinet, quod summè est opacum: Adde his, sicut humor crystallinus in utroque oculo deprehenditur, atque eodem tempore ibi duæ formantur species, si is præcipuum foret visionis organum, sequi debere, ut semper idem objectum duplex appareret, cum duobus simul oculis intueremur.

VI. *In retina non fieri.*

ULTIMA hæc ratio falsitatem opinionis quorundam Philosophorum convellit, qui præcipuum visionis organum in Retina ponunt.

VII. *Non fieri in*

QUOAD eorum opinionem, qui asserunt sentire nos, eo



ſtallini, ex. gratia, ad punctum G, quod paulo plus vicinius ad H. accedit, quam feciſſet, ni fractus fuiſſet: Jam radius E G, cum quoque non ſit perpendicularis ad ſuperficiem G H I, cui proximus eſt, tranſiturus ab humore aqueo in medium, quod eſt durius, iterum infringi debet accedens ad perpendicularem G R, ac proinde accedere ad aliquod punctum ſuperficiei humoris vitrei, exempli gratia, ad punctum L, quod quoque paulo proximius eſt, quam fuiſſet abſque ſecunda illa Refractione M, tandem, quia radius G L. inclinat quoque ad ſuperficiem L M N, per quam illi tranſitus eſſe debet à corpore duriori, in aliud minus durum, ideo infringi debet, dum recedit à perpendiculari L T, quæ, ut videre eſt, eo modo eſt ſita, ut radius ab ea recedens, vergat ad viciniam radii B D O. Faciléque eſt concipere eo modo poſſe eum diſrumpi, ut attingat idem punctum, quo radius B D O, pervenerat, ſcilicet ad punctum O. Eodem modo perpendendo quod debet accidere radio B F, licebit agnoſcere ejus refractiones eum deducturas ab F in I, ab I in N, ac tandem eum conjunctum iri cum duobus aliis in puncto O: Quia vero refractiones quæ accidunt radiis, qui incidunt inter B E. & B F, non æquè magnæ ſunt, ac refractiones eorum ipſorum radiorum, facile eſt arguere quicquid valent, id ſolum eſſe ut eos omnes deflectere faciant verſus idem punctum O. Ideo videre erit punctum B. agere in oculi fundum, quaſi pupilla omni careret latitudine, ac quaſi unicum tranſmitteret radium, cui hoc repenſum eſſet, ut eadem polleret vi qua cæteri omnes ſimul qui comprehenduntur ſpatio inter B E & B F.

V.

Radios qui à diverſis punctis exiliunt unius objecti, incidere in totidem diverſa retinæ puncta.

SI jam expenditur quid fieri debeat de radiis, qui ex alio puncto prodeunt, ut A. videbitur eos omnes, qui oculum ingrediuntur, ibi eas refractiones pati debere, ut ſimul ii propemodum attingant idem punctum, ſicut X: Atque ut ii qui prodeunt ex alio puncto, deſumpto inter A B, propemodum debent attingere aliud punctum fundi oculi, quod occurrit inter X & O: Ideóque generice dicere licet unumquodque objecti punctum propemodum tantum agere in idem punctum fundi oculi: ac viciſſim unumquodque punctum fundi oculi propemodum unici recipere impreſſionem puncti objecti.

VI. *Radios à certis punctis prodeuntes, non adeo facile iterum jungi ac ii qui à quibusdam aliis proficiscuntur.*

PROPEMODUM dixi, non absolutè, Nam si superficies EDF, GHI, LMN, adeo inflexæ sunt, ut præcise deducant omnes radios qui ab uno puncto prodeunt ut B, ad unicum punctum ut O, impossibile est eas eodem modo cogere radios, qui ab alio puncto prodeunt, ut A, quia omne aliud punctum præter B, non eodem modo atque id dispositum est respectu oculi.

VII. *Oculi dispositionem non immutatam, refractiones non posse colligere supra retinam radios ex objectis ad omnes distantias productis manantes.*

NOTETUR, si objectum ab oculo recederet, puncto B. manente, semper in linea BD, atque oculi nequaquam mutata dispositione, sicut radii, quos id punctum B tunc mitteret ad pupillam, paulo minus divergerent aut secederent, accideret eos qui penetrarent tres superficies EDF, GHI, LMN, adeo infringi ut eorum collectio propior crystallino foret, quam est punctum O. Vice versa, si objectum ad oculum accederet, sicut radii, qui prodirent à puncto B ad pupillam ituri, tunc multo magis divergentes essent, quia eorum refractiones non possent eos recolligere, quam ultra idem punctum O. atque contingere posset objectum adeo oculo esse vicinum, ac radios ex eo puncto prodeuntes, adeo divergere, ut nunquam possent colligi: Fas ergo esset dicere, iis omnibus in casibus, nullum fore puncti objectum, cujus impressio non extenderetur ad parvum spatium fundi oculi: ac proinde dicere liceret, duo puncta vicina cum confusione actionem editura.

VIII. *De mutatione oculo accidente quo fiat ejusmodi collectio.*

EA omnia eo modo contingerent, si oculus inflexibilis esset, sed natura omnibus iis casibus obviam itura, eo modo condidit eum, ut possit planus evadere, aut prolongari ad certum usque punctum, quo quadrare possit in diversas distantias, quas occupare possunt objecta inspicienda. Inspecturi ergo objectum aliquod remotius, quam ut distincte percipi possit pro solito oculi statu, hic planus evadit, uno eodémque tempore agentibus quatuor musculis rectis, qui ad orbitæ fundum illum retrahunt, at tunc retina satis proxima fit humori crystallino, quo præcise occurrat collectioni radiorum, ab unico puncto dissiti illius objecti proficiscentium. Cum vero objectum nimis proximum inspicere volumus, oculus in longitudinem extenditur ab actione duorum musculorum obliquorum, qui eum circumdant & premunt intumescentes: tunc distantia, quæ est inter humorem crystallinum & retinam sat ampla fit, quo radii, qui prodeunt ab uno puncto illius obje-

cti

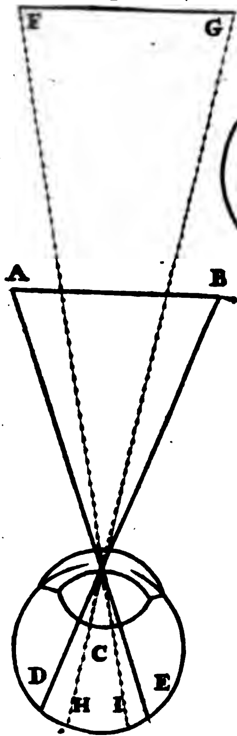
cti proximi, colligantur in unum retinæ punctum: Sin si quiddam confusionis superfit, cui natura opem non tulerit, id tantum contingit ratione actionis radiorum, qui prodeunt ab objecto, oculo nimis proximo, ut ad distantiam duorum aut trium pollicum. Sed superfluum fuisset, vel saltem parum necessarium tali rei succurrere: nam cum in eum præsertim finem nobis concessus visus sit, quo res dissitas noscamus, ac perquam raro accidit occurrere occasiones, quæ objecta adeo proxima offerant, natura hac parte improvida fuit, opémque non attulit.

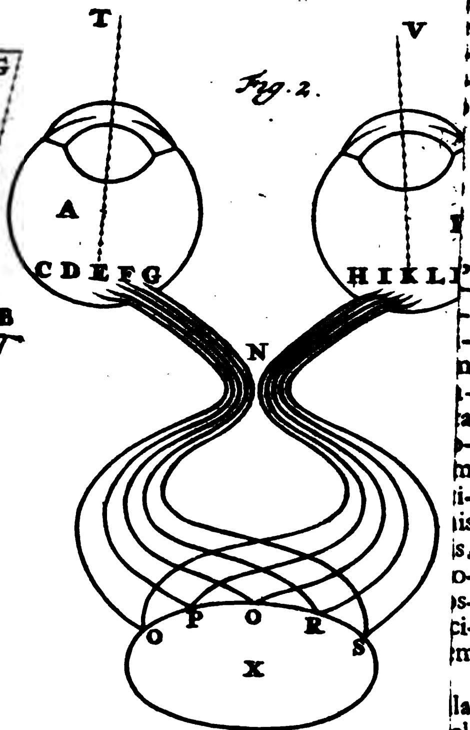
APPROXIMATIO illa, aut accessio & recessio humoris crystallini à fundo oculi, adeo necessariæ sunt ad acutam visionem, ut eæ fieri nequeant ab actione musculorum in quibusdam avibus, quibus tunica oculi dura & inflexibilis est, & quasi ossea; natura alia via opitulari ipsi voluit: Ea quippe oculis ejusmodi avium quædam parva filamenta indidit, quæ in oculis hominum non occurrunt, vel cæterorum animalium, quorum humorem crystallinum oculi fundo annexuit, quo fit ut à retina discedere, vel ad eam accedere possit. IX. *Aliam mutationem in avibus contingere.*

NOTETUR hic primum, è tribus refractionibus, quas radii luminis in oculo patiuntur, non dari in visu piscium, qui aquæ innatant; quia ii radii vix immutant medium, cum ingrediuntur humorem aqueum oculorum eorum piscium: Ideo, verisimile est, defectum ejus refractionis compensari debuisse alio quopiam modo: Revera videmus naturam concessisse multam convexitatem humori crystallino piscium, qui pene instar sphærulæ rotundus est, non lenticularis figuræ, ut in cæteris animalibus. X. *Observatio insignis de oculis piscium.*

SICUT maxima pars eorum, qui provecta sunt ætate, tandem marcescunt & macrescunt, hinc fit eorum oculos planos fieri, paulóque minus convexos, quam ætate minus adulta: Oculorum autem ejusmodi constitutio non patitur ut Radii qui ab objecto proximo manant, colligantur, cum retinam contingunt: ideo in iis solum vestigium confusum remanet: atque vix fieri potest ejusmodi oculos distinctam ullam imaginem admittere, nisi objectum in justa distantia constitutum sit. XI. *Senibus imaginem confusam imprimi objectorum proximorum.*

QUIBUSDAM viceversâ, cum oculi sint longiores justo ac prominentiores, distantia, quæ occurrit inter humorem crystallinum & oculi fundum, justo quoque ma- XII. *Eos q... ui permagni sunt oculi &*





n
a.
m
i-
is
s,
o-
s-
ci-
m
la,
el-
gi-
m;
m
e-
r,
æc
um
on-
um
H I,
ubi
pin-

depingitur objectum A B, quod æquale suppono F G, atque id propemodum ad eam proportionem, qua F G remotius est ab oculo quam A B. *Tab. 7. Fig. 1.*

QUISQUIS vel leviter hæc animo agitarit, quoad ea, quæ superius constituimus de natura luminis & colorum, facilè assentietur objecta quoque imagines suas fundo oculi imprimere: sed præterea ejus rei per experientiam certitudo comparari potest, nam si undique cubiculi alicujus occlusis fenestris, quæ è regione habeant objecta valdè illuminata, & foramen fiat in earum foricula una, atque illi foramini applicetur oculus animalis recens mortui, cui cum dexteritate demptæ sint menbranæ humorem vitreum ambientes circa fundum, quibus substitutum fuerit ovi putamen ad cohibendum eum humorem; Id putamen satis distinctam picturam dabit objectorum forinsecus occurrentium. IV. *Experimentum eas imagines ostendens.*

SED cum (quo ritè procedat id experimentum) superandæ sint sat insignes difficultates, credidimus nos posse eam Rem experiri, si Machinam conficiamus quæ majori sub mole oculum referat. In ea omnes membranas, aut tunicas opacas, ex crassiori charta confici curavimus, excepta retina, quam paravimus ex Pergamena membrana, albissima & tenuissima: Vitrum diaphanum corneæ vicem occupat: humorique crystallino substituimus crystallum figuræ lenticularis, sed minus eo humore convexam: quia cum ejus machinæ cavitatem solus aer occupet, in locum humorum aquei & vitrei, parva convexitas sufficit ad eas refractiones sat sensibiles efficiendas: Quia vero nimis arduum fuisset eo artificio oculum illum construere ut deprimi, aut oblongior evadere possit, non secus ac oculus naturalis beneficio musculorum, membranam Pergamenam eo modo concinnavimus, ut pro lubitu possit promoveri vel removeri. V. *Oculus artificialis eundem in finem.*

MACHINA ea supra cubiculi alicujus fenestram constituta, ita ut vitrum, quod vices tunicæ corneæ sustinet, excipiat aliquot objecta valdè illuminata, non modo animadvertitur ea suam imaginem imprimere membranæ illi Pergamenæ, sed vel minima illic percipi singularia, quæ ratiocinii ope nobis innotescere possunt, sic observatur. VI. *Quomodo ibi percipiatur imago obj. Eti alicujus.*

1. MEMBRANAM Pergamenam adstringi debere ad cer- VII. *1 Observatio.*

certam distantiam lenticulæ crystalli, quo objecti imago quàm distinctissima appareat.

VIII. 2 Observatio. 2. EAM imaginem minus in extremitatibus, quam in medio distinctam esse.

IX. 3 Observatio. 3. SI ea membrana lenticulæ nimis sit proxima, picturam minorem evadere & confusam.

X. 4 Observatio. 4. SI eadem distantior sit, picturam majorem fieri, sed adhuc confusam.

XI. 5 Observatio. 5. OBJECTI alicujus distinctam imaginem eo minorem reddi, quo id objectum est remotius.

XII. 6 Observatio. 6. SI interponatur quædam distantia inter membranam & lenticulam, cum exhibet imaginem distinctam objecti mediocriter dissiti, membranam eam paulisper admoveri debere, ita ut minus ab invicem distent lenticula & membrana, quo distincta prodeat imago alterius objecti aliquanto plus remoti.

XIII. 7 Observatio. 7. CUM membrana ea justum occupat locum, quo distinctè exhibeat objectum multum distans, ut ad centum, aut ducentos passus, nequaquam ea loco moveri debet, si cupis distinctam, quantum licet, effigiem consequi objectorum, ad ulteriorem distantiam constitutorum.

XIV. 8 Observatio. 8. QUO propius oculus artificialis objecto admovetur, eo plus membranæ à lenticula removendum.

XV. 9 Observatio. 9. QUANDO objectum oculo artificiali vicinius est justo, impossibile esse ejus picturam distinctam assequi, quantumvis retrocedat membrana.

XVI. Differentia oculi nativi & artificio facti. NOTANDUM, cum occasio ingruit, ob quam dispositio oculi immutari debet, quo imago objecti distincta evadat, immutationem eam minus esse sensibilem in oculis Animalium, quorum involucra sunt flexilia, quam in oculo artificiali: In Animalibus enim prolongatio, aut contractio oculi, cum semper comitem habeat majorem aut minorem corneæ convexitatem, dispositio, quam induit ea tunica, ex parte concurrit ad producendum effectum, qui pendet à sola elongatione, aut contractione oculi artificialis; Sic, si oculo artificiali impressa sit pictura distincta objecti remoti, accederet alia adeo proxima, ut collectio radiorum, quos ab unoquoque suorum punctorum emittit, fieret ultra centesimam partem illius longitudinis, tunc removenda esset membrana à crystalli lenticula ad eam proportionem, quo consequi liceat distinctam pictu-

cturam illius objecti: At simili in casu, necesse non esset, oculum produci ad centesimam partem suæ longitudinis, quia tunc cornea convexa magis evadens quam ante, sensibiles magis efficit refractiones, quæque radios disponunt, ut se iterum colligant strictius, quod alias non contigisset.

CUM imago, quam objectum aliquod in animalis oculo delineat, eo loco recipitur, in quo concurrunt extrema filamentorum, è quibus unusquisque nervus opticus constat, verisimile est, ibi eo modo imprimi, ut radii ea filamenta non contingant per eorum longitudinem, sed solum per extrema: His si addamus factam in unoquoque filamentorum extremo impressionem, ab uno in alterum transferri, concludemus imaginem integram objecti, à loco in quem filamenta ejusmodi desinunt, ad cerebri substantiam transmitti. XVII. *Filamenta nervorum actionem objecti transmittere ad cerebrum usque.*

AT cum insensibiles simus iis in locis icti, quos nulli subeunt nervi, certissimè credendum est, nervos ad sensum omnino requisitos esse: Iterum quoque cum non sentiamus quando objectum agit in nervum, cujus in cerebrum commeatus impeditur, aut si ipsum cerebrum morbo proprio occupetur, hinc colligendum est, nervos animæ non esse immediatum organum, sed solum à natura in id destinatos esse, ut impressionem receptam ad cerebri locum, unde originem trahunt, transmittant, atque ubi verisimile est id organum occurrere debere. XVIII. *Animam in cerebro sentire.*

RURSUM tamen notandum est, pene omnes cerebri partes duplices esse, ideóque non omnes absque discrimine pro organo animæ immediato haberi debere: Ex opposito verisimile est, ut in nobis unica est sensatio, quæ sequitur ad duas impressiones ab eodem objecto factas, in exteriora duo organa sensuum quæ afficiuntur, adesse quoque in cerebro locum singularem, in quo concurrunt duæ hæ impressiones: Arduum forte fuerit locum illum determinare: sed, sive sit parva glandula, à medicis Conarium appellata, vel quæpiam alia corporis pars, vix concipi potest collectionem posse fieri, nisi quapiam re æquivalenti constituta, quam jam traditurus sum. XIX. *In cerebro partem dari quæ primum est animæ organum.*

PRÆTER manifestam similitudinem oculi unius ad alterum, aliam præterea deprehendo sensibus imperviam, in eo sitam, quod filamentorum unius è nervis opticis numerus XX. *Conjectura de continuatione*

filamentorum duorum nervorum opticorum.

merus æqualis est numero alterius: Ita, si majoris facilitatis gratia supponamus nervum opticum Oculi A, continere quinque filamenta, quorum extremitates sint C D E F G, censendum est, parem numerum inesse nervo oculi B, cujus extrema sunt H I K L M: Hinc concipio extremitates E & K, quæ cæteris interjacent, præcisè in extremo axium opticorum reperiri, hoc est, in extremitatibus linearum T E, V K, quæ pertranseunt centra pupillæ, humoris crystallini & globi oculi: cæteras autem circumcirca eas, eo modo dispositas esse, ut seorsim, ordine quodam, assumere liceat omnia filamenta unius oculorum, eáque conferre cum Filamentis alterius eodem ordine carpta, quo ex iis plura paria componantur, quæ sympathica vocabimus: Sic, initio ducto à filamentis C & H, quæ ad lævam magis prominent ea primum par constituo, cætera paria sunt D I, E K, F L, G M. Tandem existimo filamenta sympathica cujusque paris desinere in idem punctum ejus partis cerebri quæ Animam ad sensum excitat: Sicut hic videre est par C H, desinere in punctum O, præcipui organi X; par D I, in punctum P; Par E K, in punctum Q: Par F L, in punctum R, & tandem Par G M in punctum S.

XXI. *Quomodo actio objecti recipiatur in organo animæ immediato Tab. 7. Fig. 2.*

HOC posito, concipio cum objectum aliquod inspiciendum est, nos eo pacto oculos in illud conjicere, ut duo axes optici pertingant ad locum, ad quem præsertim attentio nostra vergit: Sic parte illa agente per lineas T E, V K, in fila sympathica E & K, Impressiones hinc enatæ colliguntur in unicum punctum, scilicet punctum Q. Eodem modo, pars objecti, quæ ad dextram occurrit, commovet filamenta sympathica D & I, quorum impressiones transeunt in P. Itidem rursum, pars objecti, quæ ad lævam erit, actura est in filamenta sympathica F & L, ac eorum impressiones ad punctum R colligentur, & sic de cæteris. Hinc sequitur etsi duæ imagines oculo imprimantur, unam solum imprimi in cerebri parte X, quod nostro judicio visionis est organum immediatum.

XXII. *Argumentum certissimum visionem non fieri in humore crystallino*

QUOD superius diximus circa imagines, quas objecta visibilia in oculis delineant, si ritè percipiatur, nova ansa suppetet animadvertendi Errorem interpretum Aristotelis, & plerorumque Medicorum, qui eas imagines ab humore crystallino excipi, nec progredi ulterius docuerunt;

runt; Quippe prospicere facile licuit actiones diversas variorum punctorum ejusdem objecti, ibi omnino confundi.

CAP. XXXII.

Quomodo fiat visio.

MATERIALIS objecti imagine, vel impressione ab eo in organis facta, & deducta ad locum, quem designavimus, explicandum jam est quomodo in nobis excitet spiritualem illam imaginem, aut sensationem eam, quæ nos formaliter Videntes efficit; deinde assignandæ sunt causæ illius splendoris, ejusque distinctionis: Tandem explicandum est, quomodo locum noscamus, situm, distantiam, magnitudinem, figuram, numerum & motum, aut quietem illius objecti. I. *Quid per visionem intelligatur.*

UT concipere valeamus quomodo efformetur in nobis illa imago spiritualis, in memoriam revocanda est veritas jam sufficienter stabilita, scilicet Animam nostram ejus esse indolis, ut ratione quorundam motuum, qui in corpore, cui annexa est, contingunt, diversæ in ea excitentur sensationes: Cum autem differentes objecti partes seorsim agant in diversas partes fundi oculi, atque eorum Actionibus inde transmissis, usque ad eum cerebri locum, qui præcipuum est animæ organum; non difficile est intellectu, Animam impelli debere ad admittendas eodem tempore, & absque confusionis metu, tot sensationes particulares, quot quæque earum seorsim excitat motus differentes. II. *Quomodo formetur in anima imago spiritualis objecti.*

MANIFESTUM quoque est, spiritualem illam imaginem eo vividiorem, aut limpidiorem esse debere, quo plures radios lucis emissurum est objectum, oculo excipiendos: quia hoc pacto impressio, quæ in organum fiet eo fortior erit: Atque ei rei usui est pupillæ magnitudo, quæ pluribus radiis ex eodem puncto objecti proficiscentibus, modum concedit, quo illius imaginem in fundo oculi delineant. III. *Unde nascatur illius imaginis limpiditas*

VERUM est, quod si tantum actio unius puncti objecti expendatur, dicendum esset eo debiliorem fore aut obscuriorem sensationem, quò è distantiori loco ageret, quia lucis radii, quos transmittit, cùm divergant, minor numerus eorum pupillam trajicit, ubi oculus est remotus; IV. *Dissiti objecti visionem non minus lucidam esse debere quam proximi.*

 quam

quam ubi est proximus: Sciendum tamen, unum objecti punctum nunquam seorsim agere, sed semper plurimis aliis conjunctum, imaginémque integram objecti retinæ latitudini cuipiam imprimi, eo minori, quo distantia ab oculo ad objectum major est. Sic si punctum visibile duobus milliaribus distans, in pupillam dimidiam tantum radiorum partem transmittat, quam integram transmissurum esset, si per milliare tantum abesset, in eorum vicem quædam alia puncta visibilia illi omnino proxima prodibunt, sicque eodem tempore radios mittunt in idem filamentum nervi optici, in quod unicum punctum objecti proximi suos dirigit: Ita ut visio æque fortis & lucida evadat.

V. *Cur dissita objecta nobis clariora appareant.* ADDE his, sicut paulo plus pupillam dilatamus inspecturi objecta, quæ sunt proxima, quam quæ remota; sequi tunc plures nos a quovis puncto suscipere radios, quam si pupilla minus pateret, quo fit, ut eorum clarior sit sensatio: revera mons eminus conspectus coloris minus fusci nobis videtur, eo, quem exhiberet si minus dissiti essemus.

VI. *Causa distinctionis visionis.* QUOAD distinctam visionem, constat eam omnino à refractione radiorum pendere: Quo autem visio distinctissimè fiat, necesse est eo modo fieri refractionem, ut omnes radii, qui ab eodem objecti puncto prodeunt, exactè colligantur in idem punctum fundi oculi: Id verò cum nonnisi in radiis, qui à puncto objecti, in quod desinit axis opticus, præcisè occurrat, (cum certum sit eos, qui ab aliis punctis proficiscuntur, eo minus exactè colligi in totidem alia puncta, quo puncta hæc magis ab axe discedunt) Ita nec nobis licet eodem tempore sensationem distinctam habere, præterquam ab eo solo loco, cætera minus distinctè videre contingit.

VII. *Cur senes objecta proxima confusa videant.* HOC posito, cum sciamus in senis oculo objecti proximi imaginem tantum confusam delineari, colligemus hinc objectum proximum confusè tantum senem perspecturum: Hócque pacto præcavebimus errorem eorum, qui sibi fingunt hallucinationem visus, quæ senibus accidit, hinc proficisci, quod visoria facultas, hoc est, visus sensus, in iis magis quam in cæteris hebetior sit; At, admirationi certè locus est, vel potius stupori, eo tempore, quo Refractionum doctrina adhuc dum incognita jacebat, Aristotelem tam feliciter pronuntiasse Senem si haberet oculum juve-

juvenis, ut juvenem visurum: Eo innuens, vitium quod senis oculo accidebat, facultati deficienti adscribendum non esse, sed solum vitiosæ organorum constitutioni.

ATQUE ut quoque notum nobis est, eos quibus magis cæteris oculi prominent, longioresque sunt, proximorum solum objectorum picturam distinctam admittere: distantium verò confusam; judicare facile est, eos proxima tantum objecta distinctè visuros, confusè autem, quæ nimis dissita sunt.

VIII. *Cur quia ... objecta remota confusa cernant.*

VISIONIS distinctio iterum pendet à latitudine spatii, quod in fundo oculi occupat imago ab objecto delineata, quo ad minimum concurrere debent tot extrema filamentorum nervi optici, quot sunt diversæ partes sensibiles in objecto, quæ radios mittunt, ut quæque earum impressionem suam seorsim efficiat. Si enim radii à duobus differentibus objecti partibus manantes, seorsim in duobus differentibus punctis ejusdem filamenti concurrerent, idem esset ac si in unico puncto collecti essent cum non valerent id filamentum duobus diversis modis simul movere: Eàque ratio est, quod objecta valdè dissita, quæ imagines suas ad minimam latitudinem delineant, confusè tantum animadvertantur.

IX. *Alia hujus distinctionis causa.*

IMO si dissitum id objectum è pluribus constet partibus, colore variis, certum est plurimas ex iis partibus idem filamentum simul attingentibus, eum qui coloris erit magis diluti solum perceptum iri; quia filamentum id tunc sequuturum est motum solum ab ea parte sibi impressum. Sic observamus pratum, pluribus flosculis albis ornatum, inter infinitos herbarum ramusculos, eminus album solum apparere.

X. *Quare objectum cujus partes variorum sunt colorum, sub uno colore eminus appareat.*

NISI quandoque percepissemus nos aliquando invitos sentire: aliquando non sentire quanquam vellemus, nulla nos cogeret ratio, ut sensationi nostræ adjungeremus judicium: atque sentire in nobis forsan simplex fuisset apprehensio, sed quia hæ animadversiones à nobis factæ sunt, sensus noster composita esse debuit perceptio. Si autem illico judicium nostrum cohibuissemus, ut nihil sub eo complexi essemus, nisi quod dilucidè percipiebamus, simpliciter nobis inferendum fuisset, quippiam simul præter nos concurrere ad sensum excitandum: Sed quandoquidem hac in re infantium more judicium immaturum adhibui-

XI. *Quomodo sensationem nostrum ad externa referamus.*

buimus, aliam consequentiam elicuimus: atque ea sensatio, quam jam agnoscimus, & post maturum examen, utpote unam è modis Entitatis quæ nobis accidentalis est, judicio nostro habita fuit res alia à nobis, eáque ad extra relata: atque id judicium deinceps toties adhibuimus ut id nobis incogitantibus semper excidat, neque unquam in dubium revocemus res in veritatem quadret necne.

XII. *Alia causa illius relationis.*

ERROREM hunc ulterius confirmavit respectu visionis alia hallucinatio: Observatum à nobis fuerat, ab interposito inter objectum & oculum nostrum corpore opaco, visionem illius illico desinere: Unde colligendum fuerat rem, quæ concurreret ad efficiendum in nobis sensum, ultra corpus opacum sitam esse, quod cum non amplius organum nostrum afficere valeret, desineret & sensatio ante percepta: Sed ratiocinio illo misso facto, intulimus sensationem luminis, aut coloris in nobis factam, hoc est, lumen aut colorem quæ percipiebamus, ultra corpus opacum sita esse: Ita ut imaginatione nostra simul cum objecto æque longe protensa, nosmet ipsos, ut ita dicam, quasi extra nos produximus juxta lineam, in qua objecti impressionem recipiebamus illique sensationem nostram adscripsimus, hoc est, colorem quem percipimus.

XIII. *Quomodo objecti situm noscamus.*

EADEM res, quæ nos impulit ut ad ea, quæ extra nos sunt, sensationem totalem objecti alicujus referremus, nos quoque induxit ad sensationes omnes particulares, è quibus illa constat, in lineas rectas referendas, juxta quas admisimus impressiones diversarum partium objecti: Ita impressione, quæ in infima fundi oculi parte fit, ad nos delata per omnium altissimam lineam earum, per quas objectum sui sensum præbet, ad eam lineam referimus sensationem particularem inde exilientem: Eodem modo, ad infimum objecti locum referimus sensum, quem parit impressio ab eo facta, ad superiorem oculi fundi partem: hincqùe fit, ut etsi totalis imago, quam objectum retinæ insculpit, inversa sit, cum id objectum transpicimus per medium simplex & uniforme, objectum tamen debito in situ se nobis inspiciendum præbet, hoc est, id efficit, ut spiritualis Imago nobis objectum exhibeat.

XIV. *Quomodo ejus distantia percipiatur.*

DISTANTIÆ notitia, non secus ac situs pendet inde, quod sensationem nostram ad extra referamus: Quippe præcipuam cogitationis vim imputantes dispositioni,

tioni, quæ inest utrique axi optico: Et præterea cum musculorum rectorum motus argumentum sit à natura suppeditatum, quod nobis propemodum insinuat relationem, aut inclinationem, quam duo illi axes ad se invicem habent, & ad quam distantiam simul concurrant: Ad eam distantiam sensationem nostram adducimus, hoc est, ad locum ipsum, in quo situm est objectum: Adeo ut si in judicio aberremus circa objecti distantiam, cum id utroque oculo conspicimus, id inde fit quod præcisè non noscamus, ad quam distantiam axes optici conjungantur.

ETSI verò unicum oculum adhiberemus, distantia tamen in notitiam venire deberet, modo à loco in locum deferretur oculus: Nam quodammodo in memoriam redire deberet situs, quem obtinebat ejus axis opticus in prima sua statione, cum ritè menti offerretur is, quem in secunda habet: Eo pacto, si duo axes optici, non unicus, fingantur, poterit concipi distantia, ad quam sibi occurrerent, eóque posset objectum referri. XV. *Alius modus de distantia objecti judicandi.*

SICUT nunquam accidit nos uno eodémque modo duos axes opticos inclinare, quo pertingant ad idem objecti alicujus punctum, à nobis ad certam distantiam remoti, quin tribuamus ambobus oculis peculiarem formam & dispositionem requisitam, ad videndum distinctè per eam distantiam: Inferre hinc licet, naturam eo pacto oculorum musculos disposuisse, ut necessariò eodem tempore duos illos effectus edant: Sed nequaquam in dubium revocabimus res sic se habeat necne, si animadvertamus eos, qui oculo unico cernunt, aliter oculos non commovere, ac ii qui utroque utuntur; ita satis est oculum nostrum oblongiorem evadere, aut certo quodam modo depressum fieri, ope musculorum, quo inde resultet in cerebro ea mutatio, quæ animam impellit ad concipiendam dispositionem duorum axium opticorum: Quia autem perceptio ejusmodi dispositionis argumentum est firmissimum, à natura suggestum, quod nobis notitiam exhibet distantiæ objecti, sequitur hinc elongationem aut depressionem unius oculi, sufficere nobis, ut distantiam eam noscamus. XVI. *Tertius modus objecti distantiam noscendi.*

QUIA vero immutatio formæ, quæ uni oculo accidit, cum eo utimur ad distinctam visionem ad omnem distantiam, non adeò est sensibilis, ac mutatiò situs aut dispositio- XVII. *Facilius esse decipi in judicio circa*

objecti distantiam, cum unico oculo cernimus, quam cum utroque.

positionis, quæ ambobus accidit oculis, cum inspecturi ad plures distantias, variè eos intorquemus, ut duo axes optici in idem punctum concurrant; nemo sibi fingat ultimam hanc mutationem adeò exactè fieri, cum ab alio cietur, quam si eam pareret intentus obtutus, quem adhibere possemus ad inspiciendum utroque oculo idem punctum unius objecti: Ideóque procliviores ad errorem sumus in judicio à nobis circa distantiam facto, quando unicum adhibemus oculum, quam cum utrumque: Revera, si tentaremus objectum aliquod tribus aut quatuor pedibus dissitum contingere extremitate virgulæ ejusdem longitudinis, proculdubio sæpius consecutivè aberrare contingeret, unico oculo si intueremur, cum utroque oculo adhibito etiam ad primum ictum scopum attingamus.

XVIII. *Facilius esse errare in judicio de magna distantia quam de parva.*

QUÆCUNQUE tandem mutatio oculis accidat, cum inspiciuntur objecta inæqualiter dissita, certum est, eam omninò insensibilem fieri, ubi distantia magis proximi, jam maxima facta est: Hinc errori magis obnoxii esse debemus judicium ferentes de magnis distantiis, quam de minoribus.

XIX. *Splendorem aut confusionem objectorum juvare nos in judicio de eorum distantia.*

PRÆTER duos de distantia judicandi modos, quos jam attigi, quique præcipui sunt, alii quidam adhuc nobis supersunt. Nam primo, pluries experti objectum quoddam eo magis confusum se exhibere, quo distantius foret, id normæ vice nobis fuit ad judicium de objectorum distantia ferendum, ita ut major aut minor confusio à nobis in iis deprehensa, usui sit ad concipiendam majorem, aut minorem distantiam.

XX. *Majorem aut minorem lucididatem in id quoque esse utilem.*

EODEM modo, cum sæpius adnotemus objectum aliquod eo dilutioris coloris apparere, quo id remotius esse scimus, ideò cum in re quapiam, quæ ut plurimum fuscum & opacum, colorem cominus exhibet nobis, sub dilutiori se ostendit, eam judicamus procul à nobis abesse.

XXI. *Distantiam ex situ quoque dignosci.*

SITUS præterea modus est, qui nobis usui est ad distantiæ notitiam comparandam. Nam inter res, quæ oculo inferiores esse censemus, eæ maximè dissitæ videntur, quæ percipiuntur à radiis ad nos delatis priores supergredientibus: Ex adverso, è rebus quas oculo superiores credimus, eæ maximè remotæ à nobis judicantur, quæ per radios percipiuntur subter progredientibus,

XXII. *Plurium ob-*

PRÆTEREA, plurium objectorum interpositio, quæ

quæ inter nos & id quod intuemur, auxilio quoque est nobis, ad fingendam distantiam majorem, quam absque hoc conciperemus: quia distantia, quam inter utraque concipimus, nobis mensuræ prope vicem suppeditat ad distantiæ supputationem: Quod *Lunæ* exemplo manifestum fit, quæ cum plurimum à terræ superficie abest, ac simpliciter per aerem conspicitur, qui nihil visibile continet, minus remota nobis videtur, quam cum ortui proxima est vel occasui, eam tunc intueri non licet quin eodem tempore plurima objecta terrestria interposita in oculos incurrant.

Objectorum interpositio nos juvare nos ad remotiora fingenda.

XXIII. *Quomodo magnitudinem objectorum cognoscamus.*

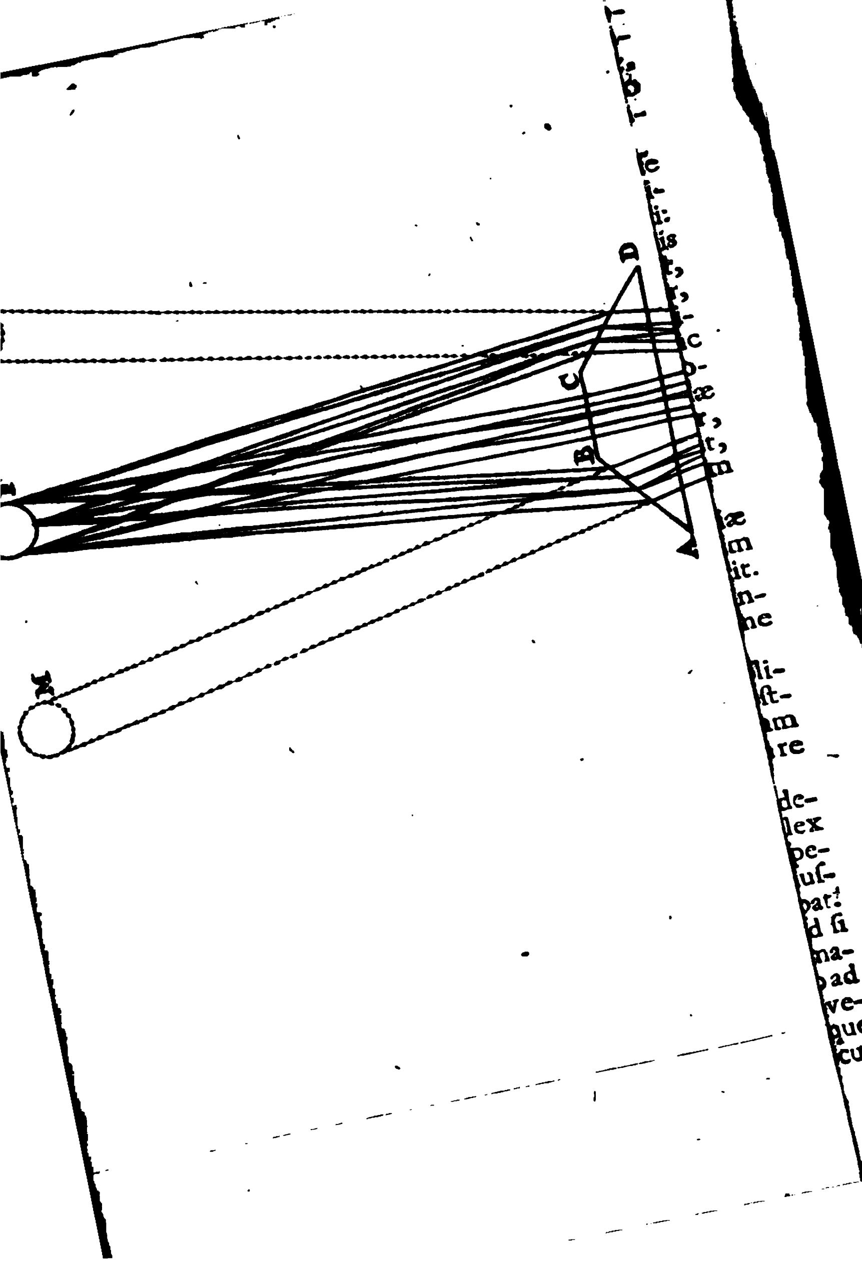
SITUS notitia, conjuncta notitiæ distantiæ objecti, opem nobis fert ad ejus magnitudinis perceptionem: fingendo enim ejus extrema, quasi inter duas lineas ab oculis missas conclusa, quæque quo longius abeunt, eo magis ab invicem dissident, facilè percipimus cujusnam debeat esse, magnitudinis, cum id concipimus ad distantiam determinatam: Ita ut si error contingat in judicio de magnitudine objecti prolato, illius causa sit prægressus circa distantiæ conceptionem error: quod manifestum ex eo fit, quod cum nulla imaginationis vis distantiam ab hinc ad Solem vel Lunam concipere valeat, nullus ejus conatus Astra ea sub propria magnitudine menti inferre valet.

XXIV. *Cur Astra ortu majora appareant cum terram adlambere videntur.*

ATQUE hoc adeò certum est, ut Astra paulò majora nobis se exhibeant, quando interpositio objectorum visibilium, inter nos & illa facta, juvat nos ad conceptionem distantiæ paulò majoris: Neque causa rejicienda est, quod Antiqui fecerunt, in vaporum interpositionem, quæ mutationem eam pariat in apparente Astrorum magnitudine, radios adeò infringendo, qui ad nos ab eorum extremitatibus procedunt, ut ejus rei causa, illa sub majori angulo conspiciantur: Astronomi enim recentiores dimensionem anguli meditati, sub quo est unum ex illis astris, cum videtur terram adlambere; eademque mensura adhibita eadem die cum idem astrum maximè eminet, ejusdem semper illud quantitatis repererunt.

XXV. *Objecta illuminata, intense maxima debere videri.*

NOTANDUM verò est objecta valdè illustrata aut lucida, aliquando majora apparere debere, quasi minus luminis admitterent: Nam si imago, quam oculo imprimunt, non solum delineationem sui habeat in extremitate


D
C
B

oculo imprimuntur, cùm non afficiant filamenta sympathica, nec quoque in cerebro colliguntur: unde proculdubio necesse est duplex objectum tunc conspici.

XXXI. *Alia via objectum duplex videndi.*

ITIDEM si attentio nostra ad certum objectum præcipue vergat, atque interius aliud occurrat magis aut minus à nobis dissitum, quod proinde propriam imaginem delineare in filis sympathicis utriusque nervi optici nequeat, sicuti tunc contingit id duas imagines insculpere cerebro, visionis immediato organo, ideo contingit objectum id duplex apparere.

XXXII. *Motus & quies quo pacto cognoscantur.*

HACTENUS perpendimus qua arte beneficio visus, *situm, distantiam, magnitudinem* & *numerum* objectorum noscamus, superest jam examinandum, quomodo motus & quies in nostram notitiam deveniant. Sed difficile captu non est, nos cognoscere corpus moveri, primo, quia ejus imago successivè conjuncta reperitur differentibus imaginibus quorundam objectorum, quæ nulli alii comparamus, quæque immobilia censemus: Vel potius quia agnoscimus opus esse colli, aut oculorum circumductione, quòd id objectum semper in extrema linea occurrat, ad quam præsertim vergit nostra attentio; Vel tandem, quia etiam immotis capite & oculis, adnotamus id transilire vel deserere eam lineam: Horum omnium oppositum Quietis naturam nobis insinuat.

CAP. XXXIII.

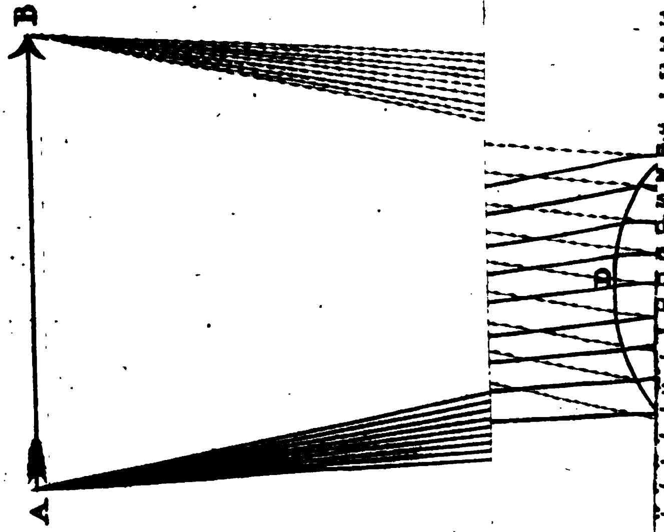
De visione quæ fit transpiciendo quædam Vitra Dioptrica.

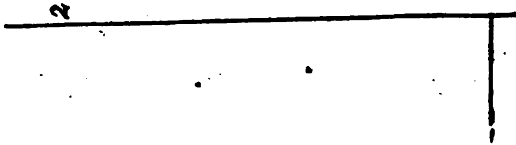
I. *Considerationem conspiciliorum & speculorum posse confirmare mentem nostram de modo visionis.*

COMPROBATURI veritatem quarundam hypotheseōn à nobis visionis gratia adductarum, jam perpendendum est, num quicquid sequuturum prævidere licet juxta eas suppositiones, ex transpectu variorum conspiciliorum & speculorum, experientiæ consonet necne: Id enim si illi consonum reperiatur, veritas proculdubio in apertum prodibit ex iis suppositionibus.

II. *Quomodo objectum ad transpectum conspicilii faciebus donati multiplicetur. Tab. 8.*

INITIUM à conspiciliis faciamus, ac statim in manus sumamus ea, quæ plurimis faciebus donata sunt, cujusmodi est hoc cujus delineationem faciunt ABCD. quod ut vides interjacet oculum E & objectum F. Primo constat absque hoc conspicilio oculum E, objectum F, visurum mediantibus radiis, qui procedunt ab F in G: Quia autem facies BC, hic parallela est superficiei AD,


B
A
D



magis distat à conspicilio; quantum id, à quo radii prodeunt, illi proximius est; imò fieri potest id punctum adeò proximum esse, ut radii, quos emittit nunquam queant uniri, fiantque solùm paralleli, vel minus divergentes.

V. *Quomodo conspicilium convexum visionem senum distinctam efficiat.*

HOC supposito, Si objectum A B sufficienter distat ab hoc speculo, quotquot accipiet radios à quoque puncto illius objecti, poterunt ii simul conjungi in totidem alia puncta: exempli gratia, Radii qui manant à puncto A, poterunt congregari in H: quique prodeunt à puncto B, poterunt colligi in G: Si autem adsit oculus collocatus in I, ratum est, sicut radii, qui ad illum transmittunt imaginem cujusque puncti, simul eò vergunt, hoc est, offerunt se oculum subingressuri cum quadam ad unionem dispositione, necesse esse, quandoquidem refractiones ordinariè fiunt in tribus oculi humoribus, radios illos determinari ad unionem propriorem humori crystallino, quàm absque hoc contigisset: Quare si oculus ille sit juvenis alicujus, qui nequit depressior fieri ultra eam mensuram, qua videt distinctè objecta, quorum radii ad eum accedunt quasi paralleli, clarum est, eo confusius objecta percepturum, quo radii, quos excipit magis erunt apti, ut congregentur citra retinam.

VI. *Quomodo visio senis ab eo distinctior fiat.*

SI verò cujuspiam senis oculus, quem macies senectuti familiaris, ut plurimum depressiorem facit, quàm in cæteris hominibus, cùm in eo statu confusè tantum videat, quia radii, qui proficiscuntur ab objecti cujuspiam unoquoque puncto, nondum collecti sunt cùm in retinam incidunt, quam citius debito attingunt, à convexo conspicilio id vitii emendari potest, efficiens enim radios, quos transmittit, convergentes, humores oculi juvare potest in iis justo modo colligendis, ubi ad retinam pervenerint.

VII. *Cur objectum remotius exhibeat.*

OBJECTI distantia transpecti eo conspicilio, major apparere debet: quia dispositio radiorum, qui à quoque puncto manant, oculo necessariò inducit formam & dispositionem, unde animæ occasio innascitur concipiendi majorem distantiam: Hac de causa objectum fingeretur remotius, nisi animum jam teneret præconcepta opinio de loco, in quo verè situm est.

VIII. *Quomodo id in vero situ ostendat.*

QUOAD situm, in vero deprehendetur & ordinario, ac quasi absque eo visio fieret; quia oculus videt latus dextrum objecti, notatum B, per radium V I. qui ad dex-

dextram est radii SI. per quem videt latus sinistrum, notatum A.

IX. *Quomodo majus ostendat.* ID autem objectum paulo amplius apparebit, quia radii VI, SI, offerunt se, oculum ingressuri, sub majori angulo, quàm si confracti non fuissent à conspicilio; ita ut cùm videantur prodire è locis 2. & 3. in oculo imaginem objecti delineent æque magnam, ac si occuparet totum spatium 2. 3.

X. *Quomodo id iterum exhibeat majus & confusius.* SI oculus esset in L, exciperet radios, qui manant è quoque puncto, adhuc convergentiores: Ideo, si visio antea confusa fuerit, eo tempore talis magis foret: Ac quia radii qui prodeunt à duobus variis objecti punctis, ut XL, TL, efficiunt adhuc majorem angulum quam sint SI, VI, ea de causa objectum adhuc majus exhibere debent: Unde sequi debere videtur, visionem minus fore acutam, vel obscuriorem, quia radii qui delineant in oculo objecti imaginem, incidentes in majus retinæ spatium, unumquodque nervi optici filamentum minùs ad proportionem recipit: Certum tamen est, tunc visionem æquè claram posse esse, ac si imago objecti minor foret: radii enim ab unoquoque puncto manantes, quósque conspicilium ad unionem disponit, majori numero pupillam ingrediuntur, cùm sita est in regione, in qua objectum majus apparet, quàm cùm est in loco, quo objectum minus videtur.

XI. *Quomodo id omnino confusum exhibere potest.* EODEM modo, si oculus supponeretur in Y, visus acies summa sequi debet, quia excitaretur ab actione radiorum omnium, quos mittit idem punctum objecti in totam conspicilii superficiem; Sed præterea visio omnino confusa esse deberet, quia radii jam uniti, cùm se offerent oculum ingressuri, refractiones quas postmodum subirent in transitu per oculi humores, nihil aliud præstarent, quàm ut eos disgregarent: Eóque pacto, ii qui manant ab eodem puncti objecto, illius imaginem delinearent in pluribus nervi optici filamentis; super quæ radii, qui procedunt ab aliis punctis vicinis, suam quoque effingerent, unde objecti imago omnino confusa exsurgeret.

XII. *Quomodo exhibeat objectum, inversum & confusum.* SI oculus collocatus esset in M, certum est, objectum inversum præbere se debere; Pars enim sinistra A videretur mediante radio HM, per quem videtur pars dextra. Confusa quoque aliquo modo deberet esse visio, tam quia radii qui proficiscuntur ab unoquoque puncto, ut A, non

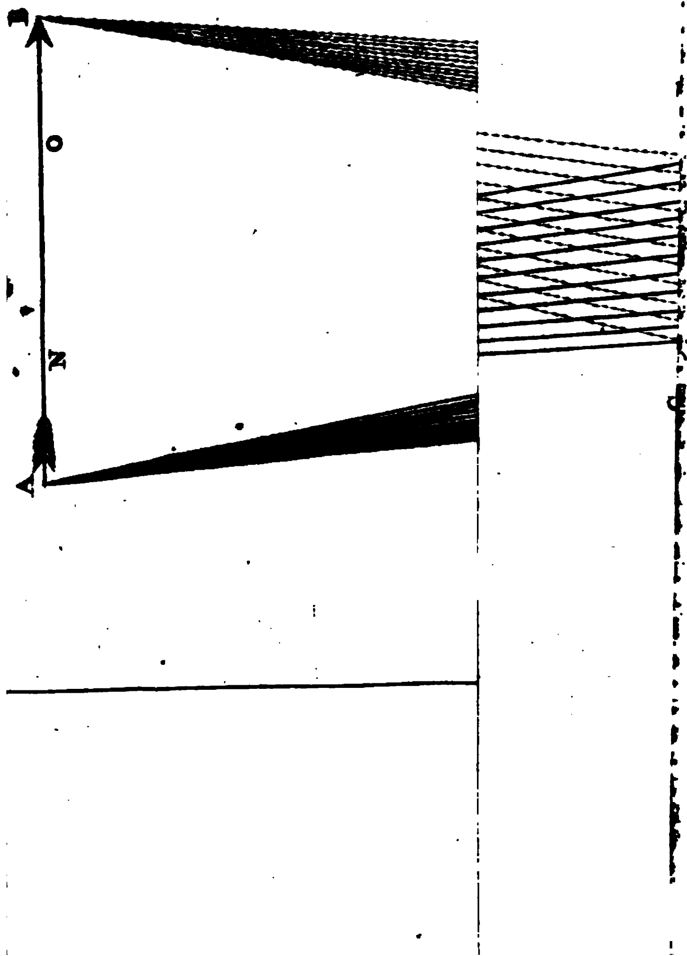
exactè congregantur ultra conspicilium, eóque pacto oculus inhabilis est susceptioni ullius figuræ, quæ valeat colligere omnes radios, quos accipit à loco A, quàm quod etsi manarent omnes reipsa à loco H, tanquam ab unicó puncto, adeò divergentes se offerunt oculum ingressuri, ut is nequeat satis prolongari, ut efficiat in retina eorum collectionem: Earum rationum prior nobis persuadet impossibile esse sibi fingere distantiam determinatam objecti, quando id eo modo intuemur, solámque opinionem nobis impressam de loco in quo est, posse nos inducere, ut ibi esse credamus.

XIII. *Quomodo ejus inversi speciem præbeat, minusque confusa.*

SI oculus supponeretur esse in N, earum rationum posterior nullius esset momenti, ideóque objectum paulo distinctius apparere deberet, sed semper inversum ob rationem supra dictam. De magnitudine autem judicium feretur juxta magnitudinem anguli, sub quo radii, qui ab extremitatibus objecti procedunt, offerunt se oculum ingressuri, accedente opinione concipienda de distantia: Non tamen hic præteribo spatium O P, & Q R, quo pertinguut radii, qui à quaque extremitate objecti proveniunt, eo majus esse, quo remotius ab Y, ubi radii, qui ab unoquoque puncto prodeunt, coeunt: hinc fit spatium Q P, in quo oculus eodem tempore admittere potest impressionem duarum extremitatum A & B, eo quoque majus evadere: Sic datur magnum spatium, ad quod oculum variè conjiciendo, objectum semper integrum conspicitur.

XIV. *Quomodo ejus ope quædam objecta distinctissime conspiciantur.*

CUM hactenus supposuerimus objectum sat distare à conspicilio convexo, ut hoc pacto radii, quos mittit, facilè possint colligi in fundo oculi: ponamus jam id adeò illi proximum esse, ut radii qui ab unico ejus punctorum emanant, ad collectionem mutuam non inclinent, postquam transversim id penetrarunt, sed solùm multo minùs divergentes evadant quàm ante: Ponamus quoque oculum in ea collocatum esse distantia à conspicilio, ut refractiones, quæ fiunt ad appulsum cujusque ejus humorum, radios, qui prodeunt ab unico puncto objecti, disponere ut se colligant in unica retinæ parte; hoc in casu certissimum est, Visionem extraordinariè distinctam fore: Nam præterquam quòd radii, qui procedunt à diversis punctis objecti invicem non confunduntur, imago totius, quam



efficiunt, scilicet M L I, ut proficisci videantur à locis notatis N O.

UNDE sequitur, si oculus locatus in I. aspiciat objectum A B, confusè hoc perceptum iri; quia radii, quos accipit ab unoquoque puncto, adeò divergunt, ut refractiones humorum oculi eos disponere nequeant ad unionem in totidem retinæ punctis.

EXISTERE nihilominus possunt oculi solito longiores & convexiores, qui admissos radios colligendo ab unico puncto alicujus objecti remoti prodeuntes antequam retinam attigerint, nihil nisi objecta proxima distinctè videre possunt: Et illi quibus oculi ita constituti sunt utiliter in usum ducere possunt conspicilium concavum, quo distinctè objecta dissita videant: eo enim mediante, radii qui ab unico objecti puncto prodeunt, adeò divergentes fiunt, ut magnæ refractiones, quæ in humoribus oculorum fiunt, eos demum colligant, cùm retinæ occurrunt.

SI autem oculus debitè constitutus, à conspicilio magis dissideret, ut in P, ille minus confusè videret; quia radii, quos admittit pupilla ab unico objecti puncto, minus divergunt, quàm si esset in I. Ex adverso, oculus debito longior & convexior, eo confusius visurus est, quo id punctum P. à conspicilio plus distabit: qui radii ab uno puncto objecti emanantes, cùm non multum divergant, refractiones quæ in eo oculo fiunt, eos ad mutuam recollectionem determinant, antequam pupillam attigerint.

SED quocunque modo oculi sint constituti, sive illi sint idonei ad objecta proxima videnda, sive ad dissita, quicunque eo conspicilio utetur, objectum in naturali situ deprehendere debet; quia radii qui illi objiciunt partes dextras objecti alicujus, à latere dextro prodeunt: ii verò qui ejusdem partes sinistras illi exhibent, ad eum à latere sinistro pertingunt.

QUANTUM ad Distantiam, eam minorem, quàm revera est, judicare debet, quia cùm radii, qui ab uno puncto prodeunt, humores oculi subituri sunt, eodem modo divergunt, quo si revera prodirent à puncto objecti multo proximioris.

QUOAD magnitudinem, sicut extremitates videntur per radios, minorem angulum efficientes, quàm si nul-

nullam passi essent refractionem: Inde sequitur multo minus, quam revera est, concipi debere.

XXIII. *Id atque conspicue exhibere ac procul situdine.* SICUT radii qui prodeunt ab unoquoque puncto alicujus objecti, valdè divergunt postquam conspicilium concavum transmiserunt, hinc necesse est, eorum minorem copiam ingredi debere pupillam, quàm si admitterentur antequam eam transgressi essent: Non tamen inde sequitur visionem minus claram esse debere: quia imago vestigium sui in minori retinæ spatio efformando, unumquodque filamentum nervi optici sufficienter commovetur: ut ex transpectu illius conspicilii æque dilucidè videatur objectum, ac si illud sine conspicilio videretur.

XXIV. *Ejus vi objectum in latissimo spatio deprehendi.* ADDE dictis de *conspicilio concavo* quòd cùm spatium RT, quò concurrunt radii manantes ab utroque objecti extremo, sit maximum, sequi debet oculo per totam eam latitudinem diffuso, objectum semper integrum visum iri.

XXV. *De conspicilio Batavico.* EX recens inventis hoc insigne est, conspicilium Batavicum, cujus ope, non solùm in Astris singularia quædam animadversa sunt, ante non deprehensa; sed etiam in cœlo repertus est magnus astrorum numerus visui incognitorum, quorum notitia absque illis lateret: confitendum tamen est inventum hoc fortunæ nos debere; mirandum nihilominus id, adeò atque tantæ est utilitatis, ut plurima excellentia ingenia pro viribus id quàm perfectissimum reddere conati sint: Ideò mearum esse partium credo, ejus tradere explicationem; quæ etiamnum utilis erit ad roborationem eorum, quæ huc usque de visione adduximus: Ut plurimum constant ex duobus vitris, in utraque extremitate tubi collocatis: Illud Vitrorum eorum, quod juxta objecta ponitur, eáque de causa *Objectivum* nuncupatur, utcunque convexum est: Alterum, aliud tubi extremum occupans oculo applicandum, *Ocularium* ob id dictum, ex opposito valde concavum est, vel multo tenuius in medio, quam in extremis.

XXVI. *Proprietas vitri objectivi.* VITRUM *objectivum* disponit omnes radios, qui ab unoquoque puncto objecti particulatim proveniunt, ut colligantur propemodum in totidem diversa puncta, in una superficie, quæ mente concipienda est, citra vitrum, ad distantiam majorem vel minorem, prout major aut minor est convexitas Vitri: Atque ut radii qui procedunt à di-

versis

versis punctis objecti, cruciatim se intersecant trajiciendo id vitrum, facile judicatu est, eos illius imaginem delineare supra eam superficiem, eo modo, quo supra retinam eos eam depingere dictum est; atque eam eo majorem reddere, quo collectio radiorum cogit illam collocari longius à vitro: Ita ut, si fundus oculi posset substitui situi illius superficiei, atque si possibile esset, ejus humores nullas parere refractiones, ope vitri illius solius, delineatio deberet sequi magnæ imaginis supra retinam, delineata; atque occurrere adeò magna quantitas parvorum filamentorum nervi optici, quæ seorsim admitterent impressionem cujusque particulæ objecti, ut impossibile esset, quin distinctissima inde sequeretur visio.

AT verò, cùm impedimentum nullum afferri queat, quo minus oculi humores refractiones pro more efficiant, contingit adeò ab iis inflecti radios, qui ab unoquoque objecti puncto oriuntur, & uniri parati sunt, ut eorum collectio fiat, antequam retinæ occurrerint, ac proinde soluta hinc eorum unione, depingere in ea tunica confusam figuram. Vitrum autem *ocularium* tam opposité inter vitrum *objectivum*, & focum ubi radios disponit ad collectionem, collocatur, ut hinc qui emanant ab unoquoque objecti puncto, è convergentibus paralleli evadant; vel si mavis, aliquantulum divergentes, nullo tamen ab eo accedente impedimentò, ne radii, qui à diversis punctis procedunt, æque ac ante distent post decussatim transmissum vitrum objectivum: Sic, cùm ante Refractiones, quas è necessitate pariunt oculi humores, absque hoc vitro noxiæ erant, jam utiles fiunt ejus ope, quia ad collectionem disponunt id, quod vitrum ocularium disjunxerat: Hócque pacto, imago quam objectum supra retinam delineat, perfectè distinguitur eodem tempore quo maxima est, unde sequitur id objectum distinctè videri, eoque majus, quo radiorum divergentia, qui singulatim prodeunt ab unoquoque ejus punctorum, id magis remotum nobis exhibebit judicandum.

XXVII. *Proprietas vitri ocularis*

EX Incurvationibus superficiei vitrorum conspicilii Batavici, perfectissima, quam concipere licet, ea est, quam hyperbolicam dicunt, vel alterius figuræ æquivalentis, non sphærica. Interea Opifices hactenus vitris suis Incurvationem tantum sphæricam conciliare potuerunt, cujus

XXVIII. *Cur ea conspicilia eo confusiora objecta referunt quo longiora.*

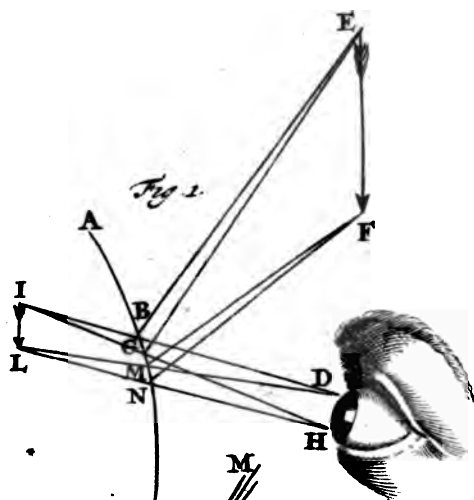
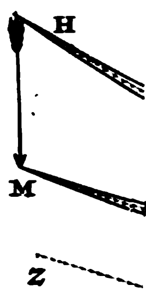


Fig. 1.
E
F
A
B
G
M
N
I
L
D
H



H
M
Z

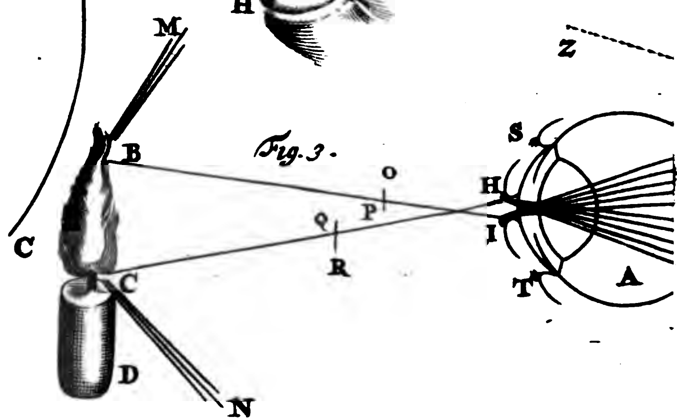


Fig. 3.
M
B
O
P
Q
R
C
C
D
N
S
H
I
T
A

offerant pupillam subituri CH, quasi revera proficiscerentur à puncto L: Ita ut oculus ille, per illorum radiorum divergentiam, ad suscipiendam figuram determinetur, unde animæ præbetur occasio concipiendi id quod videt, revera esse in L.

IV. *Objectum integrum debere conspici æque ultra speculum planum, quantum id citra est.*

ATQUE ut punctum D. indiscriminatim usurpatum est, quod de eo dictum est, pariter intelligendum de quibusvis aliis punctis objecti: Ideóque evidens est totalem sensationem, quæ fit inspecto objecto in speculo plano, ultra speculum deferri debere ea proportione, qua objectum citra est.

V. *Speculum planum exhibere debere objectum in justa sua magnitudine.*

CONSTAT iterum id objectum æquè magnum conspiciendum esse, ac offerretur, si verè esset in L M, spatium enim in quo id concipitur, duas lineas parallelas quasi limites habet, ab invicem eo intervallo distantes, quod extremitates interjacet.

VI. *Id exhibere debere in vero situ.*

TANDEM, id objectum eo modo conspici debet in speculo, ut pars superna supra appareat, quæ in dextra parte est, ad dextram, & sic de cæteris: Sic pars D, altior E, in conspectum venien per radios incidentiæ D F, D G, & per reflexos F C, G H, qui apparenter veniunt à parte L. Et pars inferior E. conspecta per radios incidentiæ E N, E O, Et per reflexos N C, O H, qui judicantur venire à parte M, Sensatio quæ habetur puncti D. refertur ad locum L; Ea verò quam facit punctum E, ad locum M, qui est infra L. *Tab. 7. Fig. 3.*

VII. *Duos oculos videre in speculo plano quasi esset unicus.*

QUOD hic dictum est, de oculorum uno, de altero quoque subaudiendum; Imò, supposito spectatorem præcipue oculos defigere in punctum L, probaretur duos ejus axes opticos adeò ad se invicem inclinare, ut vergere viderentur ad punctum L. Unde sequitur radios, qui prodeunt ab unoquoque puncto objecti, alterum oculorum subingressuri, proficisci videri ab iisdem punctis ultra speculum, unde videntur exire radii, qui alteri oculo exhibent unumquodque objecti punctum.

VIII. *Speculum convexum debere ostendere objectum minus remotum trans quam citra speculum.*

QUOAD speculum convexum, cujus delineatio ex parte est hic A B C, cujus ope, oculus D. videt objectum E F, probabitur id eo modo reflectere radios, quos accipit ab unoquoque puncto, quales sunt E B, E G, ut radii reflexi B D, G H, eadem polleant divergentia, quæ ipsis

Tab. 9. Fig. 2. ipsis inesset, si revera proficiscerentur à puncto, exempli gratia I, quod minus multo ultra speculum est, quam objectum citra; Qua de causa ejus imago proximior esse judicatur, quàm cùm speculum planum intuemur.

IX. *Id minus repræsentare debere.* AMPLIUS, punctum L, unde prodire videntur radii M D, N H, qui inserviunt quo percipiatur locus F, adeò proximum est puncto I, ut I L. multo minus appareat, quàm E F, hoc est, speculum convexum objectum refert multo minus quàm revera est.

X. *Id repræsentare debere in vero situ.* AT verò, si hac in re discrimen est à speculo plano, ex altera parte cum illo convenit, scilicet, illi objectum exhibendo in vero situ; quod patet ex eo, quod radii E B D, E G H, per quos oculus percipit punctum E, supra objectum situm, excelsiores sunt radiis F M D, F N H, quorum ope, percipit punctum F, in parte ejus inferiore situm.

XI. *Quomodo speculum concavum objectum remotius referre potest ultra quam citra.* QUOAD visionem, quæ fit inspiciendo speculum concavum, ea pluribus modis variari potest, prout oculus & objectum ab eo variè distant: Supponamus speculum sphæricum concavum, cujus centrum est prope punctum T. Et primo cogitemus oculum D ejus ope videre objectum E F. ejus superficiei satis propinquum: Eo supposito radii E B, E G, qui prodeunt à puncto E, adeò in pupilla reflectuntur, ut B D, G H, quàm minimum divergant, videanturque emanare à puncto H, majori distantia ultra speculum sita ea, quàm objectum citra obtinet. Hinc fit ejus imaginem referri ad spatium multo remotius, quàm si intueremur speculum planum, & potiori jure si convexum.

XII. *Quomodo id exhibeat in vero situ, & multo majus* RADII autem, qui prodeunt à diversis objècti punctis, adeò reflectuntur in hac suppositione; ut ii qui destinati sunt ad sensum inferendum loci alicujus superni, reperiantur supra radios, qui sensum præbent loci inferioris: Ita radii B D, G K, qui sensum dant puncti E, superiores sunt radiis I D, L I, qui sensum inferunt puncti F. Iique radii I D, L K, pupillam subingressuri, quasi provenirent à puncto M, in causa sunt ut punctum F. videatur in M. Quia autem H M, magnitudine multum superat E F, sequitur objectum non solùm debere conspici in vero situ; sed quoque multo majus.

Tab. 9. Fig. 2.

XIII. *Quomodo id referat inversum.* SICUTI radii E N, F O, paulatim recedendo accedunt

dunt speculum, sequitur quòd si porrigantur versus partem oppositam, eos concurrere debere in puncto; exempli gratia, P. postmodum eum, qui superior est, infra delatum iri, eum verò qui infra est superiorem evasurum: Hinc cogimur inferre, si objectum aliquod esset in Q R, inversum repræsentatum iri: Sed præterea radios, qui destinati forent ad sensationem inferendam unici illius punctorum, eo modo delatos iri in speculi superficiem, ut reflexi ad oculum, decussatim venturi essent ad diversas distantias inter oculum & speculum: Unde futurum ut colligi eos impossibile esset in uno solo retinæ puncto, ac proinde visionem valde confusam orituram. *Tab. 9. Fig. 2.*

XIV. *Quomodo fiat ut nihil præter pupillam repræsentet.*

SI oculus præcisè esset collocatus in centro speculi concavi, nihil præter pupillam videre posset, quia soli radii, qui perpendiculariter incidunt in superficiem sphæricam, reflectuntur ad centrum. Iique soli, qui prodeunt è centro ipso illuc incidunt è perpendiculo; ita ut omnes radii, qui è pupilla prodirent, & inciderent in totam superficiem speculi, inde reversuri essent in oculum, qui proinde videret pupillam speculo magnitudine æqualem.

XV. *Quomodo objectum extraordinariè magnum esse possit.*

SI objectum E F. locum proprium non deserente, oculus positus esset in X, collocatus inter radios B D, G K, non discretos, constat hunc visurum adhuc punctum E, mediantibus quibusdam radiis ex iis, qui illud conspiciendum ante huic præbebant; Sed non visurum punctum F per radios I D, L K, qui accedebant ad ipsum ex parte I L, à speculo: quorum vice, ii qui inciderent ab F in Y, quique inde vergerent versus X, inservirent ad sensum inferendum puncti F, quod proinde conspiceretur ad locum Z, sicque objectum magnitudine par H Z, viseretur. *Tab 9. Fig. 2.*

XVI. *Quomodo omnia confusa repræsentet.*

SI verò id objectum à speculo removeretur, accedens ad P, oculo manente in loco D, radii, qui prodirent ab unoquoque puncto objecti, accessuri speculi certum locum, exempli gratia, B G, illuc pervenirent minori cum divergentia, quàm ante; Ita ut reflexi evaderent convergentes: hinc contingeret ut oculum subingressuri, majori aptitudine quàm ante ad unionem, revera colligerentur, antequam retinam attingerent, unde visio foret confusa; quæque confusior redderetur si oculus esset in loco, ubi

ubi fit collectio radiorum, qui prodeunt ab unoquoque objecti puncto; quia primæ oculi refractiones eos radios à se invicem segregarent, & sequentes eos ulterius spargerent.

XVII. *Alter casus in quo visio est confusa.*

JAM, si objecto posito in P, oculus aliquatenus removeretur à loco in quo fit collectio radiorum, qui prodeunt ab unoquoque puncto, tunc admissurus esset eos radios nimia cum divergentia: Ideo, cùm sufficienter prorogari non possent, futurum est ut visio confusa quoque redderetur.

XVIII. *Quomodo objectum conspicuum fiat inter oculum, & speculum concavum.*

SI verò oculus adeò dimoveretur à loco, in quo fit ejusmodi collectio radiorum, ut eos amplius non reciperet nimia cum divergentia, visio distincta sequi debet; Quod verò hic observatione dignissimum est, speculique concavi effectus est maximè admirandus: Ut nobis consuetum est sensationem nostram referre in locum unde radii, qui nobis sensum dant cujusque puncti objecti, proficisci videntur, nobis videri debet imaginem sitam esse inter speculum & oculum nostrum, adeò ut gladio evaginato oblato illi speculo, species exhibeatur exeuntis ex eo laminæ, quæ eo magis ad nos produci videbitur, quo proprius illum gladium speculo admovebimus, eo quòd radii qui emanant ab unoquoque puncto objecti cum reflectantur, eo minus convergentes fiant, eóque remotius colligantur.

XIX. *Objecta imagines suas non delineare supra superficiem speculorum.*

HIC adnotare licet, malo eos ratiocinio usos esse, qui statuerunt objecta visibilia delineare suas imagines in superficie speculorum: Nam tanta cum confusione in eam agunt, ut nulla sit pars speculi, quæ non eodem tempore admittat radios ab omnibus objecti partibus: Licétque pro rato habere, omnia objecta, quæ mediante speculo videntur, non citius imagines suas producere quàm in fundo oculi, nisi tunc cùm aliquod videtur ope speculi concavi, idque in usum adhibetur cum circumstantiis articulo præcedenti notatis: Imò eo in casu dicendum est imaginem, quam objectum producit, superficiei speculi impressam non esse, imò esse in aere, eo in loco ubi visu, judicatur esse objectum, ac radii, qui emanant ab unoquoque ejus punctorum, collecti sunt post factam eorum reflexionem.

Solu-

CAPUT Ultimum

Solutio quorundam Problematum circa Visionem.

QUANQUAM latius circa Visionis materiam divagatus sim, non dubito tamen multas me quæstiones curiosas prætermisisse, quarum solutio difficilis forte futura est iis, quibus explicatio nostra nondum familiaris reddita est: Ut ergo hic tractatus quantum licebit, mancus non prodeat, ejúsque utilitas manifesta fiat, ejusmodi quæstionum aliquas adducam, atque ex earum solutionis facilitate, judicium feretur de præstantia, aut, ut verius dicam, de veritate hypotheseos nostræ: Et primo quæro, Unde eminus conspecta accensa candela, nictantibus oculis, ex ejus flamma prodire videantur lucis radii, cum vibratione sursum & deorsum in aere? Unde quoque fit, ut interposito corpore opaco inter oculum & locum, ubi conspicimus radios superiores, ii non dispareant, è contra radii inferiores aboleantur? Quo percipiatur ratio horum phænomenon, considerandus oculus A, cujus palpebræ HI, destinatæ ejus occlusioni, adeò adductæ sunt, ut vix superfit parva apertura, per quam radii, qui à candela prodeunt BCD, subintrent, ejus imaginem delineaturi in loco EFG retinæ, eo modo, qui ante traditus est: Præterea, notare loca H & I, quæ ordinariè se contingunt ubi occlusus omnino est oculus, adeò lævigata esse, ut referant duo parva specula convexa, unde reflectuntur radii luminis, quos admittunt versus retinam, ad loca EK, FL, qui absque hoc commoveri non possent, nisi ab objectis sitis ad BM, & CN; Sic impressio facta in EK, parit apparentes radios lucidos qui referuntur ad BM: Ea autem quæ fit in FL, gignit apparentiam radiorum, quos imaginamur esse in CN: Quod verò hic specialem meretur observationem, Pars B flammæ, illuminans palpebram inferiorem, notatam I, per radios qui reflectuntur in superna retinæ parte, circa FL, causa est apparentiæ radiorum inferiorum CN. Interposito ergo corpore opaco OP, inter oculum, & supernam flammæ partem, visio radiorum inferiorum definet durante adhuc visione superiorum, quia percipiuntur per radios CH, qui prodeunt ex inferiore parte flammæ, ac nequaquam intercipiuntur: Quicquid mu-

I. *De radiis candelam ambientibus.*

Tab ✱. *Fig.* 8.

mutationis in iis radiis superioribus observare licebit, id erit, quòd non amplius concipientur ad locum B M, sed solùm in corpore opaco O P. Cæterum ubi oculus more solito apertus est, hoc est, quando palpebræ non prominent, ultra S & T, radii ii lucidi inconspicui sunt, quia radii, qui incidunt in ea loca, quæ speculis similia fecimus, ad summum pervadunt partem humoris aquæi, ultra progredi prohibiti ab occursu tunicæ uveæ.

II. *De titione circumducto in orbem.* QUI fit ut titione in gyrum circumducto accenso, circulus igneus in locis quæ pertransit videatur? Ratio est: quia titio vim suam imprimit in partes retinæ in rotundum efformatas: Ac quia rapiditas motus efficit, ut quæ primo commota servet adhuc aliquantisper eam impressionem, quum titio in ultimam agit.

III. *Visionem aliquandiu durare.* EX hoc Phænomeno inferre liceat, quanquam visio in instanti fiat, eam nihilominus ad aliquod tempus perdurare.

IV. *Cur quædam corpora rapide mota non percipiantur.* QUI fit ut globus tormenti bellici majoris, vel corpus quoddam nigrum, cum celeritate pertransiens murum dealbatum, omnino imperceptibile sit? Ratio est, quod corpus nigrum in oculos nullam impressionem faciens, tunc temporis tam leviter interrumpit actionem radiorum luminis, quod murus reflectit, ut oculus, parvo illo temporis intervallo servet commotionem, quam radii illi immediate ante pepererunt.

V. *Cur quidam non ad omnem distantiam cernunt.* CUR fit quosdam distinctè non videre nisi ad certam quampiam distantiam, ac confusè videre eminus, àut cominus? Causa est consuetudo ad certam quampiam distantiam cernendi; nam musculi, qui destinati sunt figuræ immutationi, evaserunt quasi stupidi & inhabiles functionibus solitis: Non secus ac cæteri corporis musculi inutiles fiunt motui membrorum, cùm diu immoti steterunt: Adde si vis, membanas, quæ tres oculi humores concludunt, adeò induruisse, ut secus ac ante flexiles non sint.

VI. *De visione facta per foramen ab acicula factum.* UNDE fit objectum, quod confusum apparet, quia oculis nimis proximum est, satis distinctè in eadem distantia conspici possit; si id per foramen ab acicula inductum in charta lusoria tenui, vel scriptoria quis intueatur? Id fit quia oculus tunc excipiens minorem quanti-

tatem

tatem radiorum ab unoquoque objecti puncto, quivis eorum suam imaginem depingit solùm in angustissimo spatio, sicque qui procedunt à duobus punctis vicinis, actiones suas vix confundunt.

CUR ii quibus depressa cataracta confusè tantum vident, ac iidem opus habent conspiciliis valde convexis, quo distinctè videant? Quo solvatur hæc quæstio, notandum est, cataractam non esse membranam ante humorem crystallinum concretam, ut hactenus creditum est, sed alterationem ejusdem humoris; cui sua diaphaneitas omnino adempta est, ac opacus evasit, si non omnino saltem quoad partem suæ crassitiei: Quod facillimè contingere potest, quia is humor constat ex pluribus pelliculis sibi invicem incumbentibus, ut in eo cocto videre est: unde sequitur, cùm deprimitur suffusio, humorem crystallinum omnino à sede sua deturbari, vel saltem eum depressiorem reddi, aut minus quam ante, convexum: Eo autem humore privato debita figura convexa, contingit radios, quos oculus accipit ab unoquoque objecti puncto, sufficienter non infringi aut convergere, quo se iterum colligere queant, cum ad retinam deveniunt, unde emergit visio confusa; sed remedio est vitrum valde convexum, cujus ope radii, qui divergentes futuri erant, convergentes fiant, & oculum cum ea dispositione subintrent.

VII. *Cur ii in depressa suffusione conspicilia convexa necessaria sunt.*

QUI fit ut urinatores confusè videant objecta in aquæ fundo, nisi utantur conspiciliis admodum convexis? Ratio est, quia radii lucis, qui ab objectis proveniunt, sensibiliter non franguntur cùm ab aqua in humorem aqueum oculi transeunt, sicque ii qui ab eodem puncto proficiscuntur, iterum non coguntur in retinam incidendo; Quod usu conspiciliorum valde convexorum obtinere illis licet.

VIII. *Cur confusa sit visio in aqua fundo.*

UNDE fit tandem ut occluso uno oculorum, altero verò attentè conspiciendo parvum objectum e.g ad sexpedalem distantiam, eodem tempore non percipitur aliud parvum objectum, ab illo paulo plus sesquipede remotum, in conspectum autem venit, si paulo propius, aut paulo remotius? Id fit, quia cùm parvum aliud illud objectum, in loco est in quo non percipitur, contingit id delineare suam imaginem præcise in parte fundi oculi,

IX. *Cur conspiciendo attente objectum aliquod parvum uno oculo, non percipitur aliud simile satis proximum.*

ubi nervus opticus id penetrat, atque ubi contingit divisio filamentorum illius nervi, qui resupinantur quo hinc inde inclinentur, ita ut inutilis fiat illa imago, quia non incidit in extremitates filamentorum nervi optici: quod tamen requiritur, quo visio fiat, ut ante annotatum est.

X. *Utile esse veritatem cum labore indagare.*

SUPERSUNT innumeræ aliæ quæstiones super hac materia; Qui verò totam visionis œconomiam ritè conceperit, eas minimo labore, nullo adminiculo solvet; labor impensus in solutionis disquisitione in causa erit, ut facilius concipiat magisque familiarem sibi efficiat: Eos verò quod attinet quibus ingenium obtusius contigit ut non concipiant; aut qui labori parcunt, inutilis foret conatus iis satisfaciendi per explicationem majoris numeri quæstionum: Ideo hic supersedebo quoad Primam operis Partem: Sufficiant adducta ad explendum votum eorum, qui rationibus solidis acquiescunt, & quo via sternatur ad inquirendam methodum, qua Veritas in apertum prodeat; & ab erroribus & fraudibus quisque se tueatur; quæ duo maximè exoptanda sunt in disquisitione omnium scientiarum humanarum: Amplificatio Rationis ejusque æquitas atque Ingenii explicatio, quæ ut id rectum de omnibus judicium ferat, efficit, atque ut à difficillimis quæstionibus se extricet, nullo modo in comparationem venire deberet cum cæteris mundi scientiis, quas omnino dignitate superat. *Vide Histor. Nat. part.* IX. *Artic.* V.

Finis primæ Partis.

TRA-

TRACTATUS
PHYSICI,

AUTHORE

JACOBO ROHAULTIO,

Pars Secunda, Tertia & Quarta.

CUM

ANNOTATIONIBUS

ANTONII LE GRAND.

TRACTATUS PHYSICI

PARS SECUNDA, DE COSMOGRAPHIA.

CAP. I.

De nomine & utilitate Cosmographiæ.

SCopus hic nobis est Mundi idæam generalem tradere, hoc est, notitam numeri, situs, magnitudinis, figuræ & quarundam aliarum proprietatum præcipuarum visibilis Mundi partium, è quibus conflatus est: Eáque scientia, quæ de iis omnibus agit Cosmographia dicitur. I. *Quid cosmographia.*

Ea scientia non solùm in se utilis est, sed & ratione eorum, quæ eam consequi possunt: Nam præter emolumentum quod nobis accidit ex cognitione structuræ totius nostri domicilii, dicere licet, eam esse concatenationem omnium partium universi, mutuúmque habitum & connexionem earum adinvicem adeò eximiam, ut maxima pars effectuum naturalium, imò eorum, qui nos proximè afficiunt, ritè explicari nequeant, nisi accedente perfecta notitia particularis mundi constitutionis, & cujusque ejus partium, à qua tanquam effectus à causa sua oriuntur: Ea scientia demum ad Geographiæ cognitionem valet, cùm certum sit neminem exacta pollere posse notitia situs variarum regionum in respectu adinvicem, quin prius constitutus sit habitus mutuus, qui Terræ cum cæteris Orbis partibus intercedit. II. *Ejus utilitas.*

Mundus cùm sit opificium, aut ut veriusdicam, manus Dei lusus, qui eum in quot partes libuit dividere potuit, ac infinitis modis componere, earum numerus & syntaxis nulla ratione, ex natura rerum desumpta, innotescere possunt; Soláque experientia edocere potest, quo modo Deus eas collocarit, è pluribus qui ejus arbitrii III. *Quomodo de ea agendum.*

trii & potestatis fuerunt: Tentanda igitur consideratio (quantum debilitas naturæ nostræ, suffulta auxilio qualicunque industriæ artis concedet) cujusque rei particulatim, quo hinc ascensus fiat, quàm commodissime fieri poterit, ab effectibus ad causas; Observandúmque primo quid de rebus nostris oculis se offert, antequam de earum natura judicium feratur, & de dispositione, quam servant.

CAP. II.

Observationes generales.

I. *Terram finitam esse & figuratam.* Rerum prima, quæ cognitionem nostram subit, Terra est, quam incolimus, cujus superficies valde inæqualis est ob copiam fluviorum, lacuum & marium; Licet autem massa ex terra & aquis composita, immensa nobis videatur, ratum tamen esse debet limitibus eam esse descriptam, quandoquidem compertum est, plurimos eam ambiisse vario modo, ac proinde figura donatam esse peculiari.

II. *Terram esse rotundam.* Ea figura necessariò pluribus superficiebus planis comprehenditur, vel unica; Si unica, non alia esse potest quàm incurva. Pronunciare autem non licet Terram pluribus superficiebus planis circumscriptam esse, Nam cùm ex diverso concursu effecturæ essent angulos, fieri aliter non posset, quin aliqui eorum in conspectum venirent, quod tamen non evenit: Ex adverso, quocunque in locō esse contigerit, quicquid spatii visui occurrit, id semper planum apparet: Concludendum ergo est, Terram pluribus superficiebus planis non terminari, sed unica, quæ incurva est; Quia autem Terra non minus uno in loco nobis plana apparet, quàm in alio, occasio quoque non datur, ut credamus superficiem eam ambientem inæqualiter incurvam esse, ideóque existimandum est eam ubique talem esse, hoc est Terram & Aquam simul sumptas, figuram gerere globi aut sphæræ, quæ duo in idem coincidunt.

III. *De Aëre, Cœlo & stellis.* Eam Sphæram undique ambit aër, ultra quem immensus est tractus vel spatium, quod vocamus Cœlum in quo maximum stellarum numerum deprehendimus, cui Solem & Lunam accensemus.

IV. *Dari stellas* Earum stellarum maxima pars mutuum adinvicem situm

tum servant, quo fit, ut fixæ nominentur. Aliæ ex opposito eum indesinenter mutant, ideóque vocantur Errantes, aut Planetæ. *Fixæ & Errantes.*

V. *De numero Fixarum.*

Qui stellas fixas in numerato habere vult, & oculorum subsidio ad id uti, mille tantum & viginti duas reperturus est, è quibus aliquæ paucis ab hinc annis innotuere, Priscis ignotæ, quibus invicem quædam illis notæ fuerunt, quæ nunc nos latent. Fuere & quædam brevissimo tempore conspicuæ, qualis ea, quæ se visendam exhibuit sub finem anni 1572, quæ primo exortu lumine omnes superavit, atque è magnitudine conspicua paulatim aliquid remisit, donec exactis sedecim mensibus omnino visum effugeret.

ANIMADVERSIO XV.

IMo nostris hisce diebus, anno scilicet 1671 nova Stella tertiæ magnitudinis videndam se præbuit Parisiis, circa rostrum Cygni, quæ ad Meridianum post rostrum Cygni 16 min. 44 sec. appulit. Quæ licet sub Julii exordium decrevisse observata sit, tertio tamen ejusdem mensis, tertiæ adhuc magnitudinis conspiciebatur, sed languenti lumine, & notabiliter obtusiori. Die 11 Julii suæ molis jacturam fecerat, & non nisi quartæ magnitudinis conspicua fuit. Die 11 Augusti nonnisi quintæ apparuit, donec decrescente singulis diebus ejus mole, penitus ex oculis evanuit. Verùm elapsis post sex Mensibus denuo à *D. Anthelmo* 18 Mar. deprehensa, in eadem Cœli parte, qua superiori anno eam quartæ magnitudinis conspexerat. Quod ubi Parisiis innotuit, nonnulli illam detexerunt secundo die Aprilis in eodem loco, quo anno præcedenti observarant. Die sequenti Clarissimus *Cassinus* comperit eam duas illas tertiæ magnitudinis excedere, quæ inferiorem constellationis Lyræ locum occupant, & illi magnitudine cedere, quæ in rostro Cygni sita est.

Quarto die ejusdem mensis visa est pene illi mole æqualis, ac plurimum illustrior, quàm quæ in rostro Cygni collocatur. Nono die magnitudine decrevit, nec major visa est, quàm illæ duæ quæ inferiori parti Lyræ affiguntur. Duodecimo, istarum minori inferior haud erat. Post illam increscere deprehensum est, dein iterum minui.

Sic ut stella ista bis maximum splendorem præ se tulerit, quarto nimirum Aprilis, & denuo sub Maji initium, quod in ulla stella nunquam antehac observatum est.

Plures aliæ stellæ à Clarissimo *Cassino* commemorantur, quas ille observavit in *Eridano*, & *Cassiopea*, & versus polum Arcticum, quartæ, quintæ & sextæ magnitudinis, quæ priores Astronomos latuere; aliæ verò prius conspicuæ, nunc omnino ex oculis sublatæ. Cujusmodi fuit illa, quæ anno 1672 prope caput Cygni apparuit, tertiæ magnitudinis, quæ tamen post tres menses pedetentim evanuit, & quodammodo extincta est; neque amplius postmodum se conspiciendam præbuit.

VI. *De numero Planetarum.*

Septem sunt Planetæ, quibus hæc nomina sunt indita, scilicet Solis, Lunæ, Mercurii, Veneris, Martis, Jovis & Saturni.

VII. *Quid sit constellatio.*

Antiqui omnes stellas fixas in plures congregationes, aut constellationes distinxere, quibus nulla fulti ratione, & pro arbitrio nomina indidere Ursæ, Leonis, Centauri, Serpentis. &c.

VIII. *Specula Batavica multas alias stellas detegere*

Specula Batavica immensum numerum stellarum fixarum nobis detegunt, præter 1022 de quibus ante; Et præterea duos exiguos Planetas, à Jove quam minimum recedentes: Tandem parvum alium Planetam Saturni perpetuum comitem.

IX. *Planetæ quomodo cognoscantur.*

Inter Planetas Sol & Luna cæteris præcellunt, quos facile est agnoscere; alii autem per suas anomalias in motu manifestas tantùm agnoscuntur, & per luminis differentiam, quod non adeò scintillat, ut in stellis fixis.

X. *Motus apparens totius cœli.*

Stellæ omnes, tum fixæ tum palantes, motus speciem nobis præbent, videntúrque plures differentias circulorum parallelorum describere, ac præterea ex certa mundi plaga ortum ducere, *Oriens* dicta, ad alteram vergentes, *Occidens* vocatam.

XI. *Quid dies naturalis.*

Parum abest quin revolutiones suas æquali tempore perficiant. Quod à Sole impenditur in circuitus sui descriptione, id est quod vocamus diem naturalem, qui vulgo in horas XXIV dividitur; quæcunque hora in momenta, seu minutas, sexaginta.

Con-

CAP. III.

Conjecturæ utiles ad rationem reddendam Motus, qui in Astris cernitur.

I. His observationibus suppositis, duæ conjecturæ, aut suppositiones adduci possunt, quo dictorum pateat ratio; Prima est, Terram considerandam quasi quietam in Mundi centro; ac cœlos circa illam conversos ab oriente in occidentem, motu suo abripere secum stellas omnes, quas sinu suo continent.

1. Suppositio Terram esse immobilem.

II. Secunda est priori contraria, Cœlos & Stellas non gaudere eo motu, qui spatio 24 horarum percipitur; sed cùm quiete fruantur, motum eorum esse tantum apparentem: quia massa ex terra, aqua & aëre, imò quapiam alia re ulterius sita, constans, revera convertitur ab occidente in orientem circa proprium centrum.

2. Suppositio cœlos esse immobiles.

III. Priorem harum hypotheseon amplexi sunt Aristoteles, Hipparchus, Ptolomæus ac Philosophorum plerique.

Prioris opinionis fautores

IV. Alteram coluerunt Ecphantes, Seleucus, Aristarchus, Philolaus, Plato & Pythagoræi: Archimedes eam supposuit libro, quem edidit de numero arenæ: Tandem oblivioni tradita per plura sæcula, ante ducentos annos per Copernicum resurrexit.

Secunda asserta.

V. Examini subjiciendo eas hypotheses, utraque æqualiter correspondere videtur phænomenis illis, & observationibus generalibus: Revera, quicquid in Cœlo oculis conspicere est, non minus videtur converti debere ab oriente in occidentem XXIV horarum spatio, in una quàm altera hypothesi: Sic cùm nulla subsit ratio, quæ jam nos urgeat, ut unam potius quam alteram sequamur, judicium de utraque nostrum cohibeamus. Verum cùm animus sit ratiocinari circa phænomena particularia, atque id fieri nequeat, nisi idem determinemus, atque alicui sectæ adhæreamus, in antecessum opinionem vulgatissimam amplectemur.

Utramque opinionem æqualiter apparentiis conformem esse.

CAP. IV.

De Figura Mundi.

De præcipuis Punctis, Lineis, & Circulis, quæ in illius Superficie concipiuntur.

I. *Juxta Primam suppositionem cælum esse finitum & mundanam visibilem figuram esse sphæricam.*

CORpus quoddam esse mobile concipere non licet, nisi ejus comparatione facta cum aliis, quibus diversimodè correspondet: Ideo, cùm nosmet adstrinxerimus isti opinioni cœlos moveri, necessariò illi comparandi veniunt cuipiam rei, quam ultra eos imaginemur, ac proinde limites Cœlis constituendi: Quia verò ratio & experientia docent nos, corpus quod ab alio circumdatur, motu liberrimo non frui, nisi ejus superficies omni destituatur angulo, facilitas, qua cœli moveri videntur, facilè nobis persuadet, nullis ejus superficiem exasperari, ideoque eam esse sphæricam. Rursum, prætermittentes quicquid ultra eam superficiem existere queat, & usurpato solùm, quod sinu suo includit ad constitutionem orbis, statuimus mundum aut universum figuræ esse sphæricæ.

II. *De circulis diurnis.*

Cùm concipitur cœlos omnes quotidie moveri ab oriente in occidentem, & cursum suum spatio viginti quatuor horarum absolvere, eodem tempore imaginatio fingit puncta omnia eorum superficiei, præter duo, circulos describere sibi invicem parallelos, quibus circulorum Diurnorum nomen inditum est.

III. *De Æquatore*

Circuli illi omnes inæquales sunt, quorum omnium maximus Æquator vocatur, aut Circulus Æquinoctialis.

IV. *De Mundi Polis.*

Duo puncta superficiei cœli, nullos describentia circulos, quæque solum intra se in gyrum commoventur, vocantur Poli Mundi: è quibus unus, qui scilicet est in parte cœli nobis conspicua, vocatur Polus Arcticus, alter Polus Antarcticus.

V. *De mundi Axibus*

Linea recta, quæ ab uno polo ad alterum tendit, per terræ centrum decurrens, ea est quam vocant Axem mundi.

VI. *Terra magnitudinem esse insensibilem comparatè ad cœlum*

Cùm perpetuò media Cœli pars oculis nostris sit obvia, quocunque in loco esse nobis contigerit; dummodo montes visum non intercipiant, aut quippiam simile, id denotat Terram nulla magnitudine effatu digna pollere, com-

comparatione ad cœlos facta, eámque pro puncto habendam, si vastitatis eorum ratio habeatur.

Circulus qui segregat mundi partem oculis objectam ab ea quæ inconspicua est, nominatur Horizon, qui varius ratione variarum partium superficiei terræ, in quibus hic, vel ille degit. VII. *De Horizonte.*

Poli Horizontis sunt duo puncta superficiei mundi, quorum unumquodque æqualiter distat ab omnibus horizontis partibus: Quod capiti nostro imminet, vocatur Zenith, alterum Nadir. VIII. *De Zenith & Nadir.*

Meridianus, circulus est quem concipimus omnes mundi polos pertransire, eósque Horizontis. IX. *De meridiano circulo.*

Constat Meridianum mutari, cùm quis locum mutat ita ut versus orientem vel occidentem progrediatur. X. *Non semper eundem meridianum haberi.*

Circuli qui concipiuntur pertransire duos mundi polos, omniaque Æquatoris puncta, vocantur Circuli declinationis. XI. *De circulo declinationis.*

Qui concipiuntur pertransire Zenith, omniáque horizontis puncta, vocantur Azimuthi, aut circuli verticales. XII. *De Azimuthis.*

Analogicè horum pleraque transferuntur ad terræ superficiem: Sic Æquator terrestris, aut linea æquinoctialis, aut simpliciter Linea, magnus est circulus, qui in terræ concipitur superficie, è regione æquatoris cœlestis. XIII. *De æquatore terrestri.*

Axis terræ, pars est axis mundi, terræ corpore comprehensi. XIV. *De axe terræ.*

Terræ poli, duo sunt puncta quæ ejus axem terminant. XV. *De polis terræ.*

Meridiani terrestres, dicti quoque Circuli latitudinis plures sunt circuli, polos terræ pertranseuntes, omniáque lineæ æquinoctialis puncta. XVI. *De circulis latitudinis terrestris.*

Inter terrestres meridianos, datur unus quem Geographis primum nominare libuit: eáque in re plerique Ptolomæo assentiuntur, pro primo meridiano eum usurpari, qui Insulam Ferream, è Canarinis unam pertransit. XVII. *De primo Meridiano.*

Scietur ordo & numerus meridianorum ex consuetudine, quæ id obtinuit, ut ab occidente in orientem enumerentur. XVIII. *Meridianorum ordo.*

Circuli longitudinis terrestris, plures sunt circuli, supra terræ superficiem concepti, lineæ æquinoctiali paral- XIX. *De circulis longitudinis terrestris.*

ralleli: adsunt ex utraque illius lineæ parte, eóque minores evadunt, quo propius ad Polos accedunt.

XX. *Circulus quomodo dividatur.* Omnes circuli, quos mens effingit, sive in Cœlo sive in terra, dividuntur in tercentum sexaginta partes æquales, gradus vocatas: quique autem gradus in sexaginta partes æquales subdividitur, momenta aut minuta dictas, &c. Ita ut vox Momenti æquivoca sit, aliquando horæ partem sexagesimam innuens, aliquando partem Gradus unius.

CAP. V.

De præcipuis usibus circulorum Sphæræ Mundi.

I. *Æquatoris primus usus.* ÆQuator cœlestis mundum in partes duas æquales secat; quæ est in Polo arctico vocatur Septentrionalis aut Borealis, aut pars Nort: altera vocatur meridionalis aut Australis, aut pars Sud.

II. *Usus Æquatoris.* Motus æquatoris mensura est temporis: Plus quippe aut minus illius elabi percipitur, prout plures aut pauciores illius circuli gradus per meridianum pertranseunt. Tempus quo quindecim gradus æquatoris transiguntur, Horam efficit; Tempus autem requisitum ad transigendam sexagesimam partem quindecim graduum, hoc est quindecim momenta, constituit horæ momentum, aut minutum.

III. *Horizontis usus primus.* Horizon mundum dividit per medium in partes duas Hæmisphæria vocatas: Quod oculis nostris patet, superius dicitur; alterum inferius.

IV. *Usus secundus.* Cùm Horizon secat circulos aliquos diurnos, id nobis denotat Astra, quæ illis circulis concluduntur, oriri & occidere: ubi verò eos non dividit, indicio est stellas, quæ occurrunt in illis circulis diurnis, nec oriri nec occidere.

V. *De Arcubus diurnis & nocturnis.* Si unus ex iis circulis dividatur per horizontem, pars ejus superna nominatur Arcus diurnus: inferior autem Arcus nocturnus.

VI. *Arcuum usus.* Eorum Arcuum numerus indicat nobis quantum Astrum illum describens, supra aut infra horizontem maneat.

VII. *De punctis Cardinalibus.* Quatuor puncta, ubi meridianus & æquator secant horizontem, vocantur Cardinalia.

VIII. *De Nort & Sud.* Locus ubi meridianus secat horizontem, ex parte poli arctici, vocatur Nort, punctum oppositum, Sud.

Lo-

Locus in quo Æquator dividit horizontem, ex parte orientis, dicitur Eſt; locus autem oppoſitus, Ovëſt. IX. *De Eſt & Ovëſt.*

Loci intermedii, nomina ex utriſque combinata gerunt: Sic locus inter Nort & Eſt, dicitur Nord Eſt: Qui interjacet Nort & Ovëſt, Nord Ovëſt: Qui eſt inter Sud & Eſt vocatur Sud Eſt, tandem intermedius inter Sud & Ovëſt, nominatur Sud Ovëſt. X. *De Punctis mediis.*

Meridianus mundum dividit in duas partes medias: Quæ eſt à parte in qua ſtellæ oriuntur, vocatur orientalis, altera occidentalis. XI. *Meridiani uſus primus.*

Meridianus ſecat Arcus diurnos in duos æquales: ideóque indicat viam quam dimetiuntur Aſtra ab ortu quouſque meridianum attigerint, æqualem eſſe viæ, quam inſtituunt à meridiano ad occaſum ſuum. XII. *Secundus.*

Meridianus obtinet maximam elevationem ultra horizontem Aſtrorum orientium & occidentium, minimámque & maximam eorum, quæ horizontis ſuperiora ſemper tenent. XIII. *Tertius uſus.*

Arcus meridiani, comprehenſus inter Polum mundi & horizontem ſpeciatim vocatur Poli Elevatio: Ita Arcus meridiani, inter æquatorem & horizontem comprehenſus, id eſt quod vocant Elevationem Æquatoris. XIV. *De Elevatione poli & Æquatoris.*

Duæ illæ Elevationes ſibi invicem complementa ſunt ad xc. gradus, hoc eſt quantitate unius abſtracta ex nonaginta gradibus, quantitatem alterius ſupereſſe. XV. *Duas illas Elevationes mutuo ſe complere*

Declinationis circuli uſui ſunt ad deſignandum diſtantiam cujuſque Aſtri ad Æquatorem: quod enim vocant Aſtri declinationem, nihil aliud eſt, quàm Arcus unius ex illis circulis, comprehenſis inter Aſtrum & Æquatorem. XVI. *Vſus circulorum declinationis*

Azimuth hunc uſum præſtant, ut notent elevationes Aſtrorum ſupra horizontem, vel menſuram diſtantiæ ab illo circulo. XVII. *Vſus Azimuth*

Sicut primum Azimuth dicitur id, quod ſecat meridianum ad angulos rectos, à quo cæterorum enumeratio initium ducit, clarum inde eſt, cùm notum eſt in quo ſitum ſit aliquod Aſtrum, notum quoque eſſe, quo convertendi ſint oculi, ut id conſpiciatur. XVIII. *Alter uſus.*

Æquator terreſtris dividit terram in duas partes: quæ polum mundi Arcticum reſpicit vocatur Septentrionalis, altera Meridionalis. XIX. *Vſus Æquatoris terreſtris*

Circulus ille, terminus eſt unde initium ducit enumera- XX. *Alter uſus.*

mera-

meratio latitudinis: ita ut urbis alicujus latitudo, vel alterius partis terræ, arcus sit meridiani terrestris inter illam urbem aut illam terræ partem comprehensi & Æquatorem.

XXI. *Latitudinem loci alicujus æqualem esse elevationi poli supra horizontem.*

Incolæ Æquatoris terrestris suum habent Zenith in Æquatore cœlesti: & qui distant ab Æquatore terrestri certo graduum numero, eorum zenith æque distat ab æquatore cœlesti: Atque semper interest quarta circuli pars inter zenith & horizontem comprehensa, ita circulus ille semper ex necessitate æque distat à polo, ac Zenith ab Æquatore cœlesti: Sic numerus graduum elevationis poli supra horizontem, semper æquat numerum graduum latitudinis: Quare è duabus his rebus una cognita, altera eodem tempore innotescit.

XXII. *Qua arte reperiatur elevatio poli ultra horizontem.*

Ut reperiatur elevatio poli supra horizontem, observanda est maxima & minima elevatio stellæ cujusvis, quæ non occidat supra eundem circulum, addendáque media pars differentiæ duarum illarum elevationum minimæ, vel detrahenda de maxima, unde prodibit cognitio elevationis poli.

XXIII. *Exemplum.*

Sic, cognito Parisiis minimam elevationem stellæ polaris supra horizontem esse 46 graduum, 25 minutorum: maximam autem esse 51 graduum, 25 minutorum, differentia quæ est inter duas illas elevationes, est quinque graduum, quorum pars media sunt duo gradus, 30 minuta, quæ addita minori elevationi, vel dempta de majori, supersunt 48 gradus, 55 minuta pro elevatione poli, ac proinde 48 gradus, 55 minuta pro latitudine Lutetiæ.

XXIV. *Modum præcedentem investigandi elevationem poli hyeme tantum usurpandum esse.*

Notate, Si stella quæpiam in minima consistat elevatione supra horizontem, hora quapiam, necesse esse ut describat mediam partem sui circuli diurni, quò obtineat maximam sui elevationem: Cùm autem ad id horæ 12 requirantur, clarum est, stellam toto illo temporis tractu conspicuam esse debere, ac proinde observationem prædictam locum tantùm habere, cùm noctes longissimæ sunt, hyeme scilicet.

XXV. *Usus primi meridiani.*

Usus primi meridiani est secare quemque longitudinis circulum in puncto, quod terminus est, unde initium duci debet enumerationis longitudinum punctorum omnium, quæ illi circulo superposita sunt: Quod enim

nim vocant Longitudinem certæ terræ partis, nihil aliud est quàm arcus circuli longitudinis, comprehensi inter primum meridianum, atque eam partem, ducto numero ab occidente in orientem: Sic, si dicatur longitudo Lutetiæ esse 23, graduum 30, intelligitur Arcum circuli longitudinis, qui Lutetiam pertransit, & qui comprehenditur inter primum meridianum & eam Urbem, esse 23, graduum 30.

Circuli latitudinis, & circuli longitudinis usui sunt mutuæ divisioni: Revera si supponatur adesse 360 semicirculos latitudinis æqualiter dissitos ab invicem, & 183 circulos longitudinis æqualiter quoque distantes, mutuo omnes ii se in gradus intersecabunt: Exempli gratia si urbs aliqua sita sit ad tricesimum latitudinis circulum, Nota erit, ipsam triginta gradus longitudinis habere: Itidem, si sita sit ad quadragesimum circulum longitudinis, initio numeri ducto ab æquatore versus polum, indicio erit ipsam gradus 40 latitudinis habere. XXVI. *Usus circulorum latitudinis.*

Præter singulares illos usus variorum sphæræ circulorum, quos jam attulimus, inest & alius illis omnibus genericus, præcipue hic in considerationem adducendus, scilicet, omnes simul junctos utiles esse ad illico determinandum motum apparentem cujusque Astri; Eóque pacto deinceps nobis licebit consequi notitiam veri illius motus: Id in posterum liquebit circa Solem, in cujus proprietates primo inquiremus, priusquam examini aliorum incumbamus, utpote quarum cognitio omnium maximè necessaria est. XXVII. *Usus genericus omnium illorum circulorum.*

CAP. VI.

Observationes circa motum Solis.

1. SOlem quotidie circulum æquatori parallelum ab Oriente in Occidentem describere, nobis apparens est. I. *Phænomenon.*

2. Observatur de die in diem circulum illum non esse completum, quia die subsequenti non eodem præcise in loco horizontis ortum ducere animadvertitur, quo pridie. II. *Phænom.*

3. Sol eo pacto ortus sui locum in horizonte mutat ac transitus sui per meridianum, ut plures revolutiones instituat in parte mundi Septentrionali, plures item in Meridionali. III. *Phænom.*

4. Dan-

IV. *Phænom.* 4. Dantur limites in horizonte & meridiano quos Sol non transgreditur: Limites ii sunt in Meridiano, ab æquatore 23 gradibus, 30 momentis procul.

V. *Phænom.* 5. Quando Sol oritur juxta alterutrum illorum limitum, minus sensibiliter ortus sui locum immutat, vel transitus sui per meridianum, quàm cùm oritur circa medium.

VI. *Phænom.* 6. Sol minus rapidè ab Oriente in Occidentem fertur, quàm stellæ fixæ: Quod facile innotescit, quia si quovis die, duabus aut tribus horis ab ejus ortu, videatur stella aliqua in meridiano post menstruum spatium, eadem hora deperhenditur eam stellam meridianum jam pertransiisse, ac 30 gradibus ab eo distare.

VII. *Phænom.* 7. Sol major nobis apparet in parte meridionali mundi constitutus, quàm cùm in Septentrionali.

VIII. *Phænom.* 8. Sol septem aut octo revolutiones peragit in parte Septentrionali, amplius quàm in Meridionali.

CAP. VII.

Conjecturæ firmantes Solis phænomena.

I. *Suppositio circuli Ecliptici dicti.* MEnte concipiatur in mundi sphæra circulus, eo modo dispositus ut æquatorem cœlestem dividat in duo puncta diametraliter opposita, ab eo discedens 23 gradibus, 30 momentis, in punctis maximæ distantiæ: circulus ille deinceps dicetur Eclipticus.

II. *Suppositio de Solis motu proprio.* Deinde concipe Solem eo modo ferri ab Oriente in Occidentem, motu Cœlis omnibus proprio, ut dum eo sensu circulum unum peragit, locum Cœli cui correspondet (quem Cœlum Solis vocaturi sumus) eum ab Occidente in Orientem deferre, in plano Eclypticæ, in quo unoquoque die gradus unius propemodum progressum facit, in circulo cujus circumferentia non æqualiter à terra distat, sed ad quam propius accedit in parte mundi meridionali, quàm septentrionali.

III. *Quid Excentricum Solis, Quid Apogeum & Perigeum.* Ea circumferentia, cujus centrum aliud est à centro terræ, id est quod vocant Excentricum Solis: punctum ejus excentrici maximè à terra remotum, vocatur Apogeum: quod proximum Perigeum.

IV. *Eam suppositionem Hipparchi esse.* Ejus suppositionis beneficio, cujus Hipparchus inventor, pene 120 annis ante Salvatorem natum; non modo expedita est ratio phænomenorum Solis supra adductorum;

rum; sed præterea eliciuntur quæcunque hic & alibi observantur.

ac satisfacere omnibus phænomenis.

V. *Cur Sol percipiatur moveri ab Oriente in Occidentem.*

Ac primo cùm cœli simul omnes ab Oriente in Occidentem convertantur, clarum est Solem ejusmodi motu cieri debere, ac describere circulum æquatori parallelum.

VI. *Cur oriatur variis in horizontis partibus.*

2. Sol progrediens quotidie per gradum unum propemodum sub Eclyptica, unaquaque die declinationem mutare debet, vel distantiam ab æquatore, ac proinde quotidie ortum varium habere, nec bis consequenter eundem horizontis locum pertransire.

VII. *Cur circulos describat in parte meridionali & septentrionali.*

3. Cùm Eclyptica extendatur in parte meridionali, & in parte septentrionali mundi, Sol omnes ejus gradus percurrens ex necessitate plurimas revolutiones ex utraque æquatoris parte agere debet.

VIII. *Cur limites constituti ortus Solis.*

4. Atque ut ab Eclyptico circulo nequaquam discedit, ab æquatore recedere non potest nisi quantum ipsa Eclyptica: ideóque limites ortui illius in horizonte assignantur, ac ejus transitui per meridianum,

IX. *Cur Sol non quotidie æqualiter immutat loca ortus sui & occasus.*

5. Ad eum modum quo circumferentia Eclyptici disposita est in cœli superficie, initium & finis ejusdem gradus non adeò inæqualiter distant ab æquatore, versus loca, à quibus Eclypticus circulus maximè dissidet, quàm versus puncta ubi hi duo circuli se intersecant: Ita Sol spatio XXIV horarum non adeò sensibiliter immutans suam distantiam ab æquatore, cùm ab eo valde est remotus ac cum illi propinquus est, tunc de die in diem minus sensibiliter immutare debet ortus sui locum, & sui transitus per meridianum.

X. *Cur Sol minus celeriter movetur ab Oriente in Occidentem quam stella fixa.*

6. Motus Solis ab oriente in occidentem celeritate inferior esse debet motui stellarum fixarum, quantitatem quam progrediendo tenet quaque die versus Orientem.

XI. *Cur Sol aliquando major aliquando minor appareat.*

7. Cùm Sol proximior sit terræ quando est in parte Meridionali, quàm cùm in Septentrionali, major conspici debet quando situm ibi occupat, quàm cum in altera.

XII. *Cur Sol plures circulos describat in parte Septentrionali quam in Meridionali.*

8. Quia autem ex Solis Excentrico major pars continetur inter æquatorem, & polum arcticum, quàm inter eundem æquatorem, & polum antarcticum, contingit hinc illi astro plures esse gradus percurrendos, ac proinde plures revolutiones perficiendas in parte mundi Septentrionali, quàm Meridionali.

XIII. *Cur arcus semper æquales.*

Inspecta sphæra artificiali, quæ naturalem mundi refert, percipere est inter circulos diurnos, quos Sol singulo quoque die describit, solum æquatorem in duas partes, horizontis nostri beneficio, æquales dividi: atque iis qui partem mundi Septentrionalem incolunt, arcum diurnum majorem esse, quam nocturnum: Unde sequitur dies æquales esse debere noctibus, cùm Sol æquatorem decurrit: Longiores futuros cùm idem mundi partem septentrionalem peragrat: minores autem noctibus, cùm versatur in parte Meridionali.

XIV. *Quo tempore longissimus anni dies & brevissimus contingant.*

Animadvertitur præterea differentiam, quæ est inter arcum diurnum & alium nocturnum ejusdem circuli eo majorem esse, quo circulus ille ab æquatore magis distat. Unde sequitur dierum maximum tunc futurum quo Sol quàm maxime distat ab æquatore ex parte poli visibilis: Ex adverso brevissimum, cùm ab eo maxime recedit ex parte poli invisibilis.

XV. *Sub lineam æquinoctium esse perpetuum.*

Si duo poli sphæræ artificialis in horizonte statuantur, quo exprimatur situs naturalis respectu horizontis populorum, qui ad lineam æquinoctialem degunt, percipitur circulos omnes diurnos per medium æqualiter dividi, ideo respectu illorum populorum, dies omnes noctibus æquales esse.

XVI. *Eo dies longiores fieri quo à linea æquinoctiali major fit recessus.*

Perspicuum quoque inde fit, quo quæpiam regio à linea æquinoctiali magis abest, ac proinde polus, ejus respectu, magis ultra horizontem elevatur: Eo quoque plus arcus diurnos, qui sunt ex parte poli elevati, magnos esse ad comparationem nocturnorum: Unde sequitur cùm Sol eos circulos describit, eo dies majores futuros, comparatione ad noctes facta, quo major est distantia à linea æquinoctiali.

XVII. *Diem dierum continuum ex 24 horis constantem ubi latitudo est 66 graduum, 30 minutorum.*

Diurnus circulus, quem Sol describit, ubi maximè ab æquatore dissitus est, antequam attingat polum visibilem, cùm distet ab æquatore 23 gradibus, 30 minutis, sequitur distare eum à polo mundi 66 gradibus, 30 minutis: Eo posito, populis quibus sunt 66 gradus, 30 momenta latitudinis, cùm polus ad eam quantitatem ultra horizontem elevatus sit, necessariò circulus ille diurnus omnino visibilis est ac sequitur die eos frui horarum 24 longitudinis.

XVIII. *Eos qui sunt sub polis diem & noctem habere sex mensium.*

Elevato polo sphæræ artificialis supra horizontem ad expri-

exprimendum situm naturalem, respectu horizontis populorum, qui polum terræ incolerent, perspicuum est, æquatorem cœlestem horizonti connecti: Ideóque, dum Sol versabitur in ea parte mundi, ubi est polus elevatus, semper populis erit conspicuus, quamdiu alteram mundi partem peragrabit, sequitur iis noctem longitudine diei illi propemodum æqualem contingere debere.

Eclyptica sine latitudine concipitur, non secus ac cæteri sphæræ circuli: sed assumitur latitudo sex graduum ab unoquoque eclyptici latere, ad constituendam latitudinem duodecim graduum, cui zodiaci nomen inditum est: ita ut dicere liceat Solem sub medio zodiaci semper versari. XIX. [illegible]

Circulus ille vulgo dividitur in 12 partes æquales, duodecim Signa dicta, quorum series numeratur ab occidente in orientem, initio ducto à puncto ubi eclypticus & æquator se intersecant, & ubi Sol motu proprio progrediens à parte meridionali in septentrionalem transit. XX. De 12. signis

Nomina quibus insignire ea signa antiquis placuit, sunt hæc, Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius & Pisces. XXI. [illegible] nomina

Indita hæc nomina à duodecim constellationibus, iis in signis positis Hipparchi tempore: sed inde locum mutavere, adeò ut constellatio Aries dicta, ab eo signo egressa sit, inde ad Tauri signum transitu facto & sic de cæteris. XXII. [illegible] nomina illa desumpta

In eclyptica quatuor adsunt puncta insignia: ex illis duo sunt in locis, ubi æquator & eclypticus se intersecant, speciatim Puncta æquinoctialia dicta: quia cùm Sol in iis versatur, adest æquinoctium: hoc est dierum & noctium æqualitas. XXIII. De æquinoctiis

Duo alia puncta occcurrunt in locis ab æquatore maximè dissitis, Solstitialia dicta, hoc est puncta, in quibus Sol stare videtur, non quod, ubi ea attigit, more solito non moveatur, sive motu ordinario cœlorum omnium, ab oriente in occidentem; sed quia progredi non percipitur amplius ad septentrionem, aut meridiem. XXIV. De [illegible]

Cùm cœlum spatio 24 horarum convertitur, puncta Solstitialia describunt duos circulos æquatori parallelos, XXV. De duobus Tropicis

los, Tropicorum nomine donata: Vocaturque Tropicus Cancri is, quem describit primum punctum signi Cancri: Tropicus autem Capricorni, is quem describit primum punctum signi Capricorni.

XXVI. *De circulis Polaribus* Sicut eclyptica recedit ab æquatore 23 gradibus, 30 momentis, ita quoque polos habet remotos à polis mundi ad eandem mensuram: Unde sequitur à cœlorum motu diurno, polos eclepticæ describere circulos æquatori parallelos, à mundi polis distantes 23 gradibus cum 30 minutis: Iique sunt circuli, qui vocantur circuli polares.

XXVII. *De zonis.* Transferendo duos Tropicos, & duos circulos polares supra terræ superficiem, eo pacto dividitur hæc in partes quinque, quas quinque zonas appellant: Inter quas ea, quæ comprehenditur inter duos Tropicos nominatur Torrida: Quæ inter Tropicos & circulos polares sitæ sunt, Temperatæ dicuntur: reliquæ tandem, quarum unaquæque circulo polari continetur, nominantur zonæ frigidæ.

XXVIII. *De anno & mensura ejus durationis.* Vocatur Annus, tempus quod insumit Sol in decursu totius eclypticæ; id propemodum contingit in diebus 365 horis quinque & 49 minutis.

XXIX. *De anno Juliano, eumque exactum non esse.* Quo, quantum licuerit, ejusmodi anni constitutio stabilis ut in toto Romano imperio, atque ut horæ quinque cum 49 minutis, quæ annus præter dies 365 continet, è quibus ordinarie constat, quamminimum erroris adducerent, constituit Julius Cæsar, ut deinceps, singulo quadriennio, annus 366 dies contineret: Eo pacto, annus debito longior non erat, quàm 11 minutorum aut circiter, quod tum temporis pro insigni errore habitum non fuit.

XXX. *Reformatio Gregoriana* Interim adeò increverat error ille, ut cùm primorum Christianorum ævo, Sol signum Arietis, 21 demum Martis ingrederetur, post mille & quingentos annos, signum illud ab 11 Martis accederet: Id ansam præbuit Pontifici Gregorio 13 sanciendi ut decem illi dies erronei demerentur, anno 1582. hinc, cum annùm 365 dies constituerent, dictus 355 tantum obtinuit: Quia autem temporis successu idem error subortus esset, nisi regula præscriberetur, decretum est, ut incidente novo quovis sæculo, ànno dies non adjungeretur, nisi intervenientibus quatuor sæculis, & sic deinceps.

Angli;

XXXI. *Cur à quibusdam nationibus non admissa ea reformatio.*

Angli, aliæque quædam nationes correctioni illi non adhæserunt, ideóque decendio à nobis discrepant circa dierum enumerationem, exempli gratia cum 25 Januarii numeramus, versantur adhuc ii in decimo quinto.

XXXII. *De Vere prima anni tempestate.*

Tempus quo Sol decurrit signa Arietis, Tauri & Geminorum, dicitur prima anni tempestas aut Ver: Utque Sol accedit ad primum punctum Arietis circa 21 Martii, ea quoque ipsa die Ver initium ducit.

XXXIII. *De Æstate secunda tempestate.*

Tempus quo Sol peragrat tria subsequentia signa: nempe Cancrum, Leonem & Virginem, Æstati nomen dat, cujus initium est circa 21 Junii.

XXXIV. *De Autumno 3 tempestate*

Tempus quo Sol signa Bilancis, Scorpionis & Sagittarii percurrit, nominatur Autumnus, cujus initium est 23 Septembris.

XXXV. *De Hyeme 4 tempestate.*

Illud autem quod impendit in transitu per signa Capricorni, Aquarii & Piscium, dicitur Hyems, principium ducens circiter 21 Decembris.

XXXVI. *Erratum esse in causa reddenda cur æstas hyeme calidior sit.*

Vegetior est calor cùm Sol æstatis Solstitium attigit, quàm cùm Solstitium hybernum: quod quidam conati sunt explicare dicentes, radios Solis minus oblique descendere supra terræ superficiem æstate, quàm hyeme: Ea tamen opinio verisimilitudine destituitur, ubi perpenditur terræ superficiem instar speculi planam non esse, sed asperam ideóque totidem esse loca Solis radios admittentia hyeme ac æstate.

XXXVII. *Vera causa cur calor major æstate quam hyeme.*

Satius ergo est dicere aëris, in quo degimus, elevati supra terram ad altitudinem circiter duarum aut trium leucarum, quo neque venti neque nubes pertingunt, superficiem maxime æqualem esse, non secus ac omnium liquorum nequaquam agitatorum: Atque ut inter cætera proprium est radiorum luminis, qui à medio aliquo ad aliud transire parati sunt, ut non omnes admittantur, sed eo magis reflectantur, quo eorum incidentia obliquior est, hinc sequitur plures radios ad nos pertingere debere, cùm Sol est circa solstitium æstivum, quàm cùm versatur in hyberno: Atque ab eo insigni radiorum numero, qui ad nos usque tunc temporis confluunt nascitur ille calor æstate nos afficiens.

XXXVIII. *Quo plus locus aliquis lineæ proximus est eo magis calet.*

Inde inferre licet, eo regionem quampiam fore calidiorem, quo ejus zenith Sol magis appropinquat; Ita, sicuti Sol propius accedit ad zenith Romanum quàm Pa-

risiense, sequitur intensiorem debere esse calorem Romæ, quàm Parisiis.

XXXIX. *Calor [illegible] ca lineam æquinoctialem intensissimum esse.*

Inferre iterum licet intensius vigere calorem ad lineam æquinoctialem, quàm ullam aliam mundi regionem; tum quia Sol bis in anno pertransit zenith populorum illic degentium: tum quia nunquam tantum recedit à zenith illorum, quàm à cæteris.

XL. *Causæ speciales alterationis causa.*

Fieri tamen potest, ut experientia ratiocinationi illi reluctetur, quia quibusdam in regionibus accidere possunt particulares causæ, quæ augent, aut minuunt effectus causæ generalis: Eæ trium generum esse queunt, scil. venti, Soli genium, ejusque situs: Primo enim certum, ventos qui à mari in terras emergunt, calorem illarum temperare: 2. terra quo magis arenosa, eo minus retundit radiorum solis efficaciam, qui proinde reflexi, aëris calorem intendere queunt, præter eum, qui illi ante ab iis impressus est, directè in eam incidentibus: Tandem, quo loca depressiora sunt, modo æqualiter lumen admittant, eo crassior est aër, unde fit ut opportunior fiat ad impressionem caloris, quo affectus est.

XLI. *Quom[odo] in quaque die scire licet Solis declinationem*

Motu Solis semel constituto ad exactitudinem Geometricam, non difficile postmodum erit tabulas construere, notantes quo in puncto eclypticæ Sol quaque die occurrat; Præterea, dantur tabulæ continentes declinationem cujusque puncti eclyptici, ita ut præcisè unaquaque die scire liceat qualis sit declinatio Solis ad meridiem.

XLII. *Modus facilis inveniendi latitudinem loci in quo degitur.*

Ea notitia facillimum modum suppedirat inveniendi latitudinem loci, in quo quisque degit, quocunque anni die dummodo sit illustris: Dimetienda tantum Solis elevatio (instrumento ad id destinato) supra horizontem, horis meridianis, scil. maximis totius diei: demum, si Sol est in parte mundi, in quo est polus oculis non conspicuus, addenda ejus declinatio elevationi apertæ: Vel si in altera sit parte mundi, demenda ea declinatio ab eadem elevatione, quo pacto habebitur elevatio æquatoris, qua dempta ex 90 gradibus, reliquum constituet poli elevationem, cujus quantitas æqualis est latitudini quæsitæ.

XLIII. *D[e] [illegible] & quomodo eorum determinandus numerus.*

Ex eodem fundamento deducere iterum licet, qualis debeat esse latitudo loci, in quo æstatis longissima dies dabi-

dabitur datæ quantitatis positæ, ita ut inde determinare liceat quantitatem cujusque climatis: Nam sciendum est, per id vocabulum intelligi spatium terræ comprehensum inter duos circulos, parallelos lineæ æquinoctiali, eo modo à se invicem remotos, ut intersit semihoræ differentia inter longissimam æstatis diem unius ex illis circulis, & longissimum alterius.

XLIV. *Dari 24 climata inter æquatorem & utrumque circulum polarem.*

Quo major sit recessus à linea æquinoctiali, eo quoque amplius longissima æstatis dies augetur; atque adeò ut si constitueremur supra circulum polarem, maxima dies esset 24 horarum, hoc est duodecim horarum, vel 24 semihorarum longior, quàm circa lineam æquinoctialem. Unde sequitur dari debere 24 climata inter lineam æquinoctialem, & circulum polarem: Cùm autem Parisiis longissima æstatis dies sit horarum 16, hoc est octo semihorarum longior, quàm ad lineam æquinoctialem, inde sequitur constitutos nos esse ad finem octavi climatis, vel noni initium.

XLV. *Quomodo determinentur climata ultra circulum polarem.*

Cùm aliqualis recessus fit à circulo polari, accedendo ad polum, adnotari debet maximum augmentum in longissima die æstatis, quod causæ est, ut iis in locis clima dicatur spatium terræ comprehensum inter duos circulos parallelos ad lineam æquinoctialem, eo modo à se invicem sejunctos, ut intersit mensis differentia inter longissimam æstatis diem unius ex illis circulis, & longissimam æstatis alterius: Cùm vero ad polum detur dies integer ex horis 24 constans, sequitur dari sex climata inter circulum polarem & polum vicinum.

XLVI. *Cur antiqui pauciora climata quam neoterici posuerunt.*

Quot dantur climata inter lineam æquinoctialem, & Polorum unum, tot quoque statuenda sunt inter eandem lineam, & polorum alterum; hinc sequitur sexaginta omnino dari climata: Quod non congruit cum iis, quæ prisci de iis tradiderunt, qui multo pauciora constituerunt. Hinc autem discrimen oritur, quòd per climatis vocabulum terram habitatam intellexerunt: Cùm autem ignotæ illis essent zonæ ex parte poli antarctici sitæ, nec persuasum haberent zonam torridam, & frigidam septentrionalem habitabiles esse, hinc factum est quòd paucissima enumerarent climata.

XLVII. *Solis apogæum locum mutasse atque ejus excentricitatem imminutam esse.*

Ne quicquam prætereamus eorum, quæ Solem spectant, notandum ejus Apogei sedem in cœlo mutatam

 esse:

esse: Nam cùm ævo Salvatoris nostri esset circiter ad 18. Gemellorum gradum situm, nunc spectat circiter octavum Cancri gradum. Notatum quoque est distantiam, quæ datur inter centrum terræ, & centrum excentrici Solis, quod vulgo vocant Excentricitatem illius astri, non ea jam magnitudine esse, qua aliàs. Inde Sol æstate non tantum à nobis distat, quàm ante, hyeme autem paulo remotior est.

XLVIII. *Excommutationes irregularissime contigisse.*

Apogei progressus, ac diminutio excentricitatis illius, absque ulla regula contigerunt: ac quæcunque suppositio hactenus facta sit, nulla se obtulit, quæ omnino cum observationibus Astronomorum, qui diversis temporibus extitere, congruat.

CAP. VIII.

Observationes & conjectura circa stellas fixas.

I. *Cur Astronomis conveniat de progressu stellarum fixarum.*

SIcut phænomena stellarum fixarum sui notitiam præbent, demum per seculorum multorum decursum, atque postremi observatores notarint plurima singularia, antecessoribus illorum ignota, hinc factum est, ut ex intervallis conjecturas sat discrepantes finxerint de illarum motu.

II. *Hipparchum in stellis fixis agnovisse solum simplicem motum ab oriente in occidentem.*

Hipparchus maxima vitæ parte de stellis fixis nihil præterea agnovit, quàm quod moverentur ab Oriente in Occidentem, intra circulos, qui, illius judicio, exactè paralleli æquatori erant: Unde intulit eas omnes, soliditati ejusdem coeli infixas esse (Firmamentum vocant) quod collocavit ultra omnes Planetas: Quia verò necesse non credidit, illud cœlum, motum eum qui simplex est, mutuari ab alio coelo supra illud posito, pro rato habuit ultimum esse coelorum, atque ab eo cæteros omnes eodem modo circumvolvi, ideóque primum esse mobile.

III. *Quomodo determines longitudinem & latitudinem stellarum fixarum.*

Ea ergo opinione imbutus stellas fixas in cœlo loco non moveri, existimavit eas usui esse posse, ad determinationem cursus planetarum: Non secus ac rupes plurimæ in mari possunt designare navium tramitem, quæ sui nullum vestigium relinquunt in locis quæ percurrunt: Solertiam ergo suam explicavit in mensura distantiæ quæ est inter unamquamque stellam fixam ad Solis eclypticam, (vocant unius stellæ latitudinem) postea in deter-

minando numero graduum, & minutorum eclyptici, cujus initium ducunt ab occidente in orientem, à primo puncto cygni arietis, usque ad punctum quod è regione est cujusque stellæ, (vocant ejus longitudinem) morte autem præveniente, posteritatis fuit ejus decreta & mentem persequi.

IV. *Motum apparens ab oriente in occidentem.*

Ptolomæus duobus seculis Hipparcho posterior, motum planetarum constituere decrevit: Et curiositate impulsus notandi num prædecessor suus exactè stellarum fixarum longitudines, & latitudines designasset, comperit earum latitudinem reapse eandem esse cum ea, quam Hipparchus tradiderat, longitūdinem autem duorum graduum incrementum sumpsisse.

V. *Tempus totius periodi illius motus.*

Inde concludit stellas fixas præter motum ab oriente in occidentem horarum 24 spatio, alio præterea donari, ab occidente in orientem intra circulos eclypticæ parallelos, juxta quem, duorum graduum progressu facto intra annos ducentos, periodum integram absolverint intra annos 36 mille.

VI. *Quomodo constitutum primum mobile à firmamento distinctum.*

Quia verò firmamentum unico motu, quod illi foret proprium, gaudere poterat, motum illi triginta sex millium annorum assignavit, decrevitque illud motum diurnum ab oriente in occidentem mutuari à cœlo, quod superius esset. Inde existimatum est primum mobile esse cœlum stellis carens, firmamentum ambiens.

VII. *Progressum stellarum fixarum ab occidente in orientem anomalum esse.*

Astronomi Hipparchum sequuti, agnoverunt motum stellarum fixarum ab occidente in orientem, qui adeò est auctus, ut longitudo cujusque stellæ accreverit 28 circiter gradibus, ultra eam, quæ adnotabatur Salvatoris nostri temporibus: progressus autem ille, cùm inæqualis fuerit in diversis sæculis, durationes totius illius periodi multum discrepantes assignarunt: Quidam, statuerunt eam spatio quadraginta novem millium annorum absolvi debere; alii intra viginti quinque mille; alii diversis temporibus: Astronomorúmque postremi, quibus antecessorum observationes cognitæ fuerunt, asseruerunt motum stellarum fixarum irregularem esse, ac impossibile esse præcisam ejus durationem designare.

VIII. *Quomodo cœlum crystallinum constitutum.*

Ea opinio cùm dissentiret ab ea, quam fovent Aristotelici, qui docent cœlos mutationis incapaces esse, statuere quidam maluerunt firmamentum sponte vergere

ad regularitatem motus; si quæpiam anomalia appareat, eam causæ extraneæ assignari debere: hinc finxerunt inter firmamentum & primum mobile quoddam cœlum, quod motu proprio semper nutet inter orientem & occidentem, hinc ab ortu ad occasum, unum interdum acceleretur, & aliquando tardetur: Id cœlum dictum fuit Crystallinum.

IX. *Immutatio facta declinationis eclypticæ, & constitutio alterius crystallini.* Notandum iterum est, eclypticam, nunc ab æquatore 23 gradibus 30 minutis distantem, ab eo distantem fuisse 23 gradibus 52 minutis ævo Ptolomæi. Ad explicationem illius mutationis excogitatum est iterum aliud cœlum crystallinum, cui adscripta fuit mutatio à septentrione in meridiem, & à meridie in septentrionem.

X. *Astrologum stellas posse perpendere quasi pollerent simplici motu diurno.* Qualiscunque sit firmamenti progressus sive regularis, sive irregularis, cùm vix sensibilis sit per hominis unius vitam, satis est si Astrologus quispiam semel in vita observarit longitudines, & latitudines stellarum fixarum, ut inde determinatio fiat motus Planetarum.

CAP. IX.

Circa Lunam observationes.

I. *Prima de Luna observatio.* INter observandum Lunæ motum, eo modo, quo observatus fuit Solis motus, propemodum eadem occurrunt phænomena 1. enim notatum est eam quotidie describere ab oriente in occidentem, circa terram, circulum, qui æquatori fere parallelus apparet.

II. *2 Observatio.* Sed ab ea die in sequentem agnoscere est, verum non esse circulum ab ea descriptum, cùm quotidie ortus & occasus locum immutet: quod adeò sensibile est, ut Sol spatio 13 aut 14 dierum mutationem majorem non subeat, quàm Luna unius diei intervallo.

III. *3 Observatio.* Luna limites habet in horizonte, & meridiano, quos nunquam transgreditur, iique propemodum iidem sunt, qui Solis.

IV. *4 Observatio.* Luna ab oriente in occidentem lentius, quàm stellæ fixæ progreditur: quod vel unica nocte observare est, &c.

V. *Eas observationes insufficientes esse ad determi-* Ex dictis observationibus stabiliri potest hæc conjectura, Lunam, eo tempore quo quotidie rapitur ab oriente in occidentem vi motus primi mobilis, præterea motu proprio ab occidente in orientem deferri

intra circulum, qui æquatorem secat, ac inde recedit versus utrumque polum, propemodum eadem mensura, qua eclyptica: Sed oculus judex esse nequit, num is Lunæ circulus idem sit cum eclyptica, vel diversus. *nandum proprium Lunæ motum.*

VI. Recurrendum ergo hic necessariò est ad methodum, quam instituerat Hipparchus, hoc est, in dies mensurandam esse Lunæ distantiam ad duas stellas fixas, quarum longitudines & latitudines in aperto sint, ut singulo die habeatur longitudo & latitudo Lunæ: Inde manifestum fit, Lunam progredi apparere circiter 13 gradus & semis, per singulos dies ab occidente in orientem, intra circulum qui eclypticam dividit, quique utrinque ab eo discedit quinque gradibus, ita ut illum circulum decurrat integrum, intra 27 dies & semis, aut circiter. *Quomodo agnoscendus proprius Lunæ motus.*

VII. Idque tempus nominant mensem Lunæ periodicum, qui cum alio mensis genere permutandus non est, quem Synodicum vocant, qui tempus est dierum viginti novem & semis, quod Luna impendit à quo tempore Solem si aliquando comitata est, sub eodem zodiaci gradu, quoad occurrat aliud tempus, quo sub alio cum eodem gradu vertetur. *De mense periodico, de mense synodico.*

VIII. Concursus Lunæ cum Sole sub eodem zodiaci gradu vocatur conjunctio aut Luna nova. *Quid conjunctio, aut Luna nova.*

IX. Concursus Lunæ ad nonaginta gradus distantiæ à Sole, vocatur quadratura, aut quadra Lunæ, duæque dantur. *Quid quadratura Lunæ.*

X. Occursus Lunæ ad 180 gradus distantiæ à Sole, vocatur oppositio, aut plena Luna. *Quid oppositio aut plena Luna.*

XI. Luna conjunctionis tempore omnino occulta est, sed altero, ante aut pone, conspiciendam se præbet cornutam, cornubus semper vergentibus versus cœli partem Soli oppositam. *Quomodo Luna visendam se exhibet conjunctionis tempore*

XII. Vacuum illud cornutum eo magis adimpletur, quo Luna amplius à Sole recedit, conspiciturque aut plena, aut omnino rotunda, oppositionis tempore. *Quomodo appareat circa tempus oppositionis*

XIII. Lunæ diameter non semper nobis æqualis videtur, adnotatumque est, quadraturarum tempore minorem illum apparere, atque tempore illius oppositionis, aut circa tempus illius conjunctionis, majorem videri. *Lunæ diametrum non semper æqualem apparere.*

XIV. Progressus ab occidente in orientem manifestior est tempore oppositionis, & conjunctionis, quàm quadraturarum. *Ejus motum apparentem ab occidente in orientem esse inæqualem.*

Cir-

XV. *Lunam non semper moveri sub eodem circulo.*

Circulus, sub quo Luna progredi videtur ab occidente in orientem, nunquam sibi similis est: novum quovis mense describit, atque eclypticam per varia puncta trajicit, cujus series est ab oriente in occidentem.

XVI. *De capite & cauda Draconis.*

Caput Draconis, aut Nodus ascendens dicitur, illa è duabus intersectionibus eclyptici & Lunæ circuli, quam pertransit ille planeta à parte mundi meridionali (respectu eclyptici) in Septentrionalem: Altera intersectio vocatur cauda Draconis, aut Nodus descendens.

XVII. *Mutatio caudæ Draconis.*

Cùm caput Draconis semel ingressum est punctum eclyptici, idem punctum non attingit, nisi post annos novemdecim.

XVIII. *Lunæ transitum sæpe fieri inter nos & astra*

Adde omnibus his phænomenis, conspici sæpe Lunam inter oculos nostros & quædam astra transire: nunquam autem visum aliquod astrum inter Lunam, & nos trajicere.

XIX. *De debili lumine quod aliquando Luna corpus fundit.*

Atque ea sunt omnia phænomena in quorum inquirenda ratione maximè elaborarunt Astronomi: sed prætereà observarunt Physici jampridem, circa tempus conjunctionis, Lunam cornutam non solùm visibilem esse, sed & per totam ejus superficiem nobis objectam, conspiciendam se præbere colore cinereo infectam.

CAP. X.

Conjectura circa causas phænomenon Lunæ.

I. *Ptolomæi conjectura*

QUO satisfiat illis phænomenis, Ptolomæus censuit cœlum Lunæ omnium maximè esse terræ proximum.

II. *Secunda.*

Præter motum illius cœli quo quotidie fertur ab occidente in orientem vi primi mobilis, dari quoque alium motum illi proprium, quo quaque die ab occidente in orientem progressum facit, ad tredecim gradus & semis, circa polos zodiaci.

III. *Epicyclum.*

Lunam immediatè in cœlo suo collocatam non esse, sed ejus cœlum continere v[illegible]um quoddam corpus rotundum, quod vocant epicyclum, cujus circumferentia Lunæ corpus inclusum est, ad eum prope modum, quo adamas in annulo.

IV. *Motus epicycli*

Id epicyclum, cui Luna inclusa est, parte inferiore verti ab occidente in orientem; superiore autem ab oriente in occidentem: eóque pacto ut parvus circulus, quem

Lu-

Lunam describere cogit, fit semper in plano magni circuli, intra quem ille Planeta abripitur intra dies 27. & semis circa terram.

V. *Duratio motus epicycli.*

Duratio motus epicycli circa suum centrum hæc est, ut Luna constituta sit in parte inferiore illius epicycli, vel in illius perigeo, ubi conjuncta est, aut opposita Soli; In parte autem superiore, vel suo apogeo, tempore cujusque quadraturæ: hoc innuit, numerum graduum, quos motu epicycli abrepta perficit Luna, duplum esse ad numerum graduum, quibus istud epicyclum recedit à Sole.

VI. *Lunam lumen à Sole mutuari.*

Tandem supponit Ptolomæus post Thaletem Milesium, Lunam esse corpus Sphæricum, lumine orbum: quodque à Sole recipit quicquid luminis fundit, cujus ope conspicua est.

VII. *Mediantibus illis suppositionibus rationem haberi primorum phænomen. Lunæ.*

Ex iis suppositionibus facilè deducuntur omnia phænomena Lunæ, quæ primo allata sunt, ac similia sunt Solis phænomenis.

VIII. *Cur Luna videatur moveri ab occidente in orientem.*

Clarum iterum inde posse explicari, quomodo Luna videatur describere circulum ab occidente in orientem infra zodiacum, quandoquidem supponitur illum revera describere.

IX. *Cur motus ille celerior sit conjunctionum tempore & oppositionum.*

Rursum, quandoquidem tempore conjunctionum & oppositionum, Luna supponitur esse in parte inferiore sui epicycli, atque ibi constitutam, deferri ab occidente in orientem, sicut motus ille consonus est motui sui cœli, quod epicyclum integrum ad idem latus defert; Inde necessariò sequitur motum Lunæ apparentem, eo in sensu, tunc temporis sensibilem admodum esse debere; ac prout quoque terris admodum propinqua est, ea de causa, notabili magnitudine apparere.

X. *Cur minus celer tempore quadraturarum.*

Ex adverso, cùm tempore quadraturarum Lunæ, supponatur esse in parte superiori sui epicycli, ubi posita defertur ab oriente in occidentem, quantitas illius motus, eo in sensu, ab epicyclo inducti, detrahi debet de quantitate, qua ejus cœlum eam defert ab occidente in orientem; ita ut tunc illius progressus tantum sit partis, quæ superest peragranda: ideóque progressus ejus apparens ab occidente in orientem minor videtur esse debere, quàm ullo alio tempore suæ periodi: Ac prout ejus distantia à terra augetur, tunc ad quantitatem diametri sui epicycli, sequitur minorem debere apparere.

XI. *Cur Luna occulta sit conjunctionis tempore.*

Cum Luna ex se lumine careat, mutueturque à Sole id, per quod fit illustris, manifestum est, eam conspici non debere tempore suæ conjunctionis, cùm eo tempore pars ejus superior illuminata ad nos non vergat; inferior autem nos respiciens, lumine careat.

XII. *Ratio augmenti Lunæ.*

Cùm Luna à Sole remota est ad orientem, aut occidentem, tunc conspici debet Cornuta, quia ex media parte illuminata, pars tantùm terræ obversa est, ejusque cornua debent apparere conversa versus partem cœli Soli oppositam, quia ex eo latere desinit ejus lumen.

XIII. *Cur omnino rotunda appareat oppositionis tempore*

Oppositionis tempore, tota ejus inferior pars Soli obvertitur & nobis, qua de causa plena conspici debet.

XIV. *Cur Luna occultat nobis aliquando aliquas stellas*

Ut Lunæ cœlum supponitur esse omnium maximè terræ proximum, inde sequitur posse eam transitum habere inter nos & quædam astra: Eo autem posito, nullum astrum inter nos, & Lunam transire potest, quod observatu facile est.

XV. *Unde debile lumen quod corpus Lunæ fundit.*

Quoad debile illud lumen, quod deprehenditur in Lunæ corpore, circa tempus illius conjunctionis, Galilæus primus, quod sciam, commentus est id provenire à radiis Solis, quos terra illuc reflectit: Quod probat 1. quia cùm terra sit corpus opacum, necessariò remittere debet partem luminis, quod admittit; 2. quia Luna id tantùm, de quo verba facimus, transmittit, cùm propemodum è regione est medietatis terræ à Sole illuminatæ. Et tandem, quia id Lunæ lumen magis sensibile est ubi illuminatur (cum respectu ad nos orientalis sit) à partibus terrestribus Asiæ, quæ multum luminis reflectunt, quàm cùm ubi occidentalis est illuminatur solum ab aquis Oceani, quæ quam paucissimum reflectunt, atque maximam partem illius quod admittunt, absorbent.

CAP. XI.

De Eclypsibus.

I. *Quid eclypsis Solis.*

Cum Luna transit inter terram & Solem, ejusque conspectu nos privat, id vocatur eclypsis Solis, quæ eo major est, quod ejus maximam partem nobis occultet, quæ etiamnum totalis esse potest, si eum omnino operiat.

II. *Cur pauca totales contingant.*

Quam rarissimè contingit Solis eclypsis, quia magnitudo Lunæ apparens rarò æqualis fit magnitudini Solis apparenti, ac ut plurimum paulo minor est.

Sicut terra fit notandæ magnitudinis est, perpensa ad paucam distantiam, quæ Lunam & eam intereft, contingere potest ut is planeta transeat inter Solem & quasdam regiones; non autem inter id astrum & alios tractus: unde sequitur ut respectu quorundam populorum Solis magna fit eclypsis, aliorum autem nulla fit. III.

Varios populos non eodem tempore Solis eclypsim æqualiter videre.

Constat non posse contingere Solis eclypsin nisi nova Luna, aut hac Soli conjuncta; atque futuram unaquaque conjunctione, si motus Lunæ ab occidente in orientem præcisè contingeret sub eclyptica: sed quia circulus, quem describit aliquantulum ab eo recedit, plurimæ conjunctiones sine eclypsi accidunt; neque possibile est unquam contingere, nisi tunc Luna obversa sit capiti, aut caudæ Draconis. IV.

Non posse dari Solis eclypsim nisi Luna nova, nec semper adesse.

Motus Lunæ ab occidente in orientem cùm sensibilis admodum sit, celerrimè sub Sole decurrit, quando ejus eclypseos causa est, ita ut nisi brevissimo tempore ea de causa nobis occultetur: Etsi verò totalis foret eclypsis, tenebræ momento tantùm durabiles essent, quia suppeteret nobis illico aliquid luminis à parte Solis, quæ detegi inciperet. V.

Tenebras quas parit eclypsis media Solis momentaneas esse debere.

Fieri potest Lunam, ubi Soli opposita est, versari in capite, aut cauda Draconis, vel illis proximam esse, quo posito, nequaquam conspicua esse debet, quia terra illam obumbrat, impeditque ne lumen Solis admittat, à quo visibilis redditur; luminis ille defectus, aut umbra in qua Lunam esse contingit, vocatur Lunæ eclypsis, quæ partialis tantùm est, non totalis, cùm si Luna à nodis suis remóta sit, accidat eam immergi tantùm ex parte in terræ umbram. VI.

Quid eclypsis Lunæ.

Cùm oppositionis tempore, Luna à nobis satis multum remota est, quandoquidem tunc magnam latitudinem obtinet, nullo modo tunc umbræ terræ immergitur, unde fit ut non sequatur eclypsis omni plenilunio. VII.

Cur non contingat eclypsis in singula quaque oppositione.

Cùm Luna ingreditur umbram terræ, vel ab ea egreditur, pars ejus occulta semper sub forma circuli se nobis præbet: Atque ut extant observationes maximi Eclypseon numeri, per quarum durationem Luna umbram ingressa est, & egressa est per omnes locos; atque perpetuò idem observatum, sequitur hinc umbram terræ esse rotundam. VIII.

Umbram terræ esse rotundam.

Cùm

IX. *Terram in omni sensu esse rotundam.*

Cùm autem variæ illæ observationes factæ sint, Luna existente è regione variarum regionum terræ, inde ulterius firmatur terram in omni sensu rotundam esse.

X. *Diametrum luminis minorem esse diametro umbra*

Cùm Luna pertransit umbræ medium, eclypsim patitur per spatium aliquod temporis, ut duarum aut trium horarum: unde docemur Lunæ diametrum, multò minorem esse umbræ diametro.

XI. *Terra umbram sensim imminui*

Rursum, cùm accidit Lunæ eclypsis, quo magis is planeta terræ proximus fit, eo durabilior est: unde infertur Lunæ umbram latiorem esse prope terram, quàm ad magis dissitum spatium; sícque diminutionem pati sub forma cornu, quo magis recedit ab ea.

XII. *Lunam terra minorem esse.*

Ex eo quòd Luna terræ umbra minor sit, eáque umbra sensim in coni imminuatur, sequitur Lunam minorem esse terra.

XIII. *Solem terra majorem esse.*

Quia verò umbra terræ non sic imminuitur, nisi corpus lucidum, quod illustrat eam, ea majus sit, inferendum est, Solem terra majorem esse.

XIV. *Omnes populos quibus Luna conspicua est tempore eclypseos, ejus videre initium, eodemmet tempore.*

Sicut pars Lunæ, quæ umbram terræ ingreditur, revera lumine privatur, omnes populi quibus Luna est visibilis, cùm eclypsin pati incipit, eodem tempore eam deprehendere possunt, & adnotare speciem labis aut defectus, qui contingit in ora circuli sub quo paulo antehac conspicua erat: Atque si ita omnes illi populi ex composito, unanimique consensu, eodem tempore, eandem rem exequi vellent, exempli gratia exactè observare horam, aut aliud quid moliri, initium eclypseos Lunæ signi vicem tenere posset.

XV. *Qua via nosci queat quantum quæpiam sit orientalis plus alia.*

Si diversi populi, qui seorsim observarint qua hora in eorum regione quippiam contigerit, eodem momento, postea observationes suas ad invicem communicarent, vel unum solum hominem participem earum facerent, facile esset inferre, eos omnes, qui eandem horam observassent illo momento, situm habere id eodem terræ meridiano: Atque ut eo citiùs contingit meridies in una regione, quò magis vergit ad orientem, noscere daretur eam alia magis orientalem esse, si meridies citius contigeret, quàm in altera: Quia verò motus diurnus Solis est quindecim graduum per singulas horas, existimandum est, regionem aliquam alia magis esse orientalem

talem totidem quindecim gradibus multiplicatis, quot horis anticipat illa regio alteram.

Numerus graduum, quo quæpiam terræ regio alia magis orientalis est, vocatur differentia longitudinum: Atque ut ea notitia maximi est momenti, æquum est, eam sibi familiarem reddere, adducto aliquo exemplo: Supponamus initio aliquam Lunæ eclypsim observatam esse Parisiis hora 11 pomeridiana, 34 momentis, nuntiatúmque esse ab Insula ferrea (una è Canariis) eodem tempore fuisse decimam verspertinam: differentia inter utramque observationem, esset horæ unius, 34 momentorum; unde colligere esset dari 33 gradus, 30 momenta constituentia differentiam longitudinis loci unius ab alio: Imò, si pro primo meridiano acciperetur is, qui pertransit Insulam ferream, ea differentia indicaret veram Lutetiæ longitudinem. XVI. *De [illegible]dine terrestri.*

Verùm cùm Lunæ eclypses quam rarò contingant, imò sæpe aëre turbido, sequitur rarò contingere modum observandi longitudines. XVII. *Ar[illegible] esse l[illegible] reperire.*

Longitudinibus & latitudinibus variarum terræ regionum cognitis, earum situs in globo determinatus reperitur. Hinc præcepta ad stabiliendam eam notitiam idonea, præcipua sunt fundamenta, quibus universa Geographia innititur. XVIII. *Geographiæ fundamentum.*

Ars quoque nautica, cùm præcipue in recta determinatione, identidem facta, locorum maris, in quibus versamur (quod exactè consequi non licet, quàm per longitudinem & latitudinem) sita sit, modus utramque noscendi, præcipuum quoque est navigationis fundamentum. XIX. *Fundamentum artis nauticæ.*

CAP. XII.

De magnitudine terræ, de distantia abhinc ad Solem & Lunam, & de absoluta illorum astrorum magnitudine.

IIS, quæ hucusque adducta sunt, ritè perceptis, modus facilis succurrit determinandi quantitatem circuitus terræ, ejus diametrum, distantiam ab hinc ad Lunam, ejus magnitudinem comparatè ad terram, distantiam à Sole & quantitatem ejus diametri. Quo I. *Modus inveniendæ mensuræ circuitus terræ.*

 ergo

ergo determinetur terræ circuitus, electio tantum facienda est, duarum urbium ejusdem longitudinis, hoc est, sub eodem meridiano sitarum, atque habenda differentia earum latitudinis, hoc est, numeri graduum & momentorum meridiani terrestris, comprehensi inter utramque urbem, ibi enim sita est differentia: Hinc, si cognitum sit, quot intersint leucæ inter urbes illas, facile erit intelligere, quot earum quisque gradus comprehendat: ac proinde, facile erit scire, quot conficiant leucas tercentum sexaginta gradus circuitus terræ.

II. *Exemplum.* Exempli gratia, supponamus inter urbes electas esse Lutetiam, & Ambianum, neutra earum quoad longitudinem discrepat, cùm sub eodem versentur meridiano; præterea, latitudo Lutetiæ est quadraginta octo graduum, quinquaginta quinque momentorum: ideóque arcus meridiani terrestris, comprehensi inter Ambianum & Lutetiam est gradus unius: Numerantur autem viginti octo leucæ inter Lutetiam, & Ambianum, aut verius viginti quinque, tribus abstractis ob inæqualitatem viæ: sicque gradus meridiani terrestris conficit viginti quinque leucas, ac proinde tercentum sexaginta gradus ejus circuitus, qui terræ est, efficiunt novem millia leucarum.

III. *De distantia ab hinc ad terræ centrum.* Jam, circumferentia cujuscunque circuli est suo diametro, ut viginti duo ad septem: ideóque cùm circumferentia terræ sit novem millium leucarum, infertur ejus diametrum conficere circiter 2863. unde sequitur distantiam ab hinc ad centrum terræ esse propemodum 1431 leucarum.

ANIMADVERSIO XVI.

TErræ moles, seu magnitudo, satis hoc pacto manifesta fieret, si ad amussim definiri posset, quantùm porrigatur unus terræ orbis gradus, & quot leucas, milliaria, aut passus exactè complectatur. Quippe in hoc non omnes conveniunt, & pro observationum diversitate, variam illi mensuram assignant.

Quidam arbitrantur quemlibet terræ gradum, seu trecentesimam sexagesimam circumferentiæ ejus portionem,

tionem, 68096 passus gemetricos continere, hoc est, quorum singuli quinque pedum sunt. Qui numerus ad summam redactus 56746 Parisienses exapedas includit.

Alii dicunt terræ gradum 28500 Rhenenses perticas comprehendere, seu 55021 exapedas.

Demum nostris temporibus, quidam ex Regia Parisiensi Academia, se ex plurimis, iisque accuratissimis observationibus, deprehendisse profitetur, unum in terræ circuitu gradum, 57060 Parisienses exapedas continere. Sicut orbis terræ peripheria sit 10270 leucarum, adjectis tribus leucæ quadrantibus; nomine leucæ usurpato pro 2000 exapedarum mensura. Atque hanc metiendi terræ circulum methodum adeò probat, ut exactissimam esse velit, nullique alteri comparandam.

IV. *Quomodo noscatur distantia terra ad Lunam, Et quid sit Paralaxum.*

Quo nunc determinetur distantia à centro terræ ad Lunam, supponendum est, motum istius planetæ constitutum esse juxta exactitudinem Geometricam, ita ut die statuta liceat designare ejus locum in zodiaco, atque elevationem ejus supra horizontem, Rationalem dictum, quem concipimus transire per terræ centrum. Deinceps, observatori, à loco in quo est, observanda est elevatio ejus supra horizontem communem, hoc est, ultra planum, quod concipitur parallelum horizonti rationali: Nunc, differentia earum duarum elevationum æqualis est angulo comprehenso à duobus radiis visualibus, vel duabus lineis rectis prodeuntibus è centro terræ, & è loco in quo quispiam constitutus est, vergentibus ad Lunæ centrum: Eoque angulo, (dicto Paralaxo planetæ) cognito, ars numerandi facilè nos edocet, quæ sit distantia inter centrum terræ, & Lunam.

V. *Exemplum.*

Hæc ex figura sequenti dilucidiora fient, in qua parvus circulus referens terram, cujus centrum est D, A, denotat locum in quo Observator ponitur, CDE horizontem rationalem: linea autem FG repræsentat horizontem communem, aut sensibilem, qui pertransit locum in quo Observator ponitur, & qui parallelus est horizonti rationali: magnus circulus est meridianus, in quo est planeta, circa locum notatum B: Ejus elevatio ultra horizontem rationalem est angulus BDE, ejusque

Tab. 1. Fig. 1. que elevatio ultra superficiem F G, est angulus B A G: differentia utriusque anguli est angulus, A B D quem vocant Paralaxum, quo ritè cognito reperitur linea D B, quæ distantia est à centro terræ ad Lunam, sicut etiam linea A B, quæ est distantia Observatoris ad Lunam: Ad quæ, dimenso angulo sub quo apparet Luna (quem vocant ejus diametrum apparentem) reperitur quantitas veri illius diametri.

VI. *Qua sit distantia a terra ad Lunam, & de ejus magnitudine comparate ad terram*

Subducto calculo ad observationes exactas, annotatum est, maximam distantiam à centro terræ ad Lunam, excedere paulo plus quam 66 semidiametris terræ: minimam distantiam esse circiter 51. verúmque diametrum ejus esse paulo ampliorem quarta parte diametri terræ: Unde infertur corpus terræ esse circiter quadragies quinquies majus Lunæ corpore.

VII. *Quantum sit distantia à terra ad Solem & de magnitudine absoluta illius astri.*

Parallaxis alicujus astri eo minor est, quo à terra hoc remotius est, vel quo plus supra horizontem elevatum est; parallaxis verò Solis insensibilis est, nisi in horizonte reperiatur, hoc est in circulo, qui visum nostrum terminet. Magnus est peragendus circulus, ad noscencendum Solis parallaxim cùm est in horizonte: Sed bene supputatione facta, reperire est maximam ejus distantiam à centro terræ, esse circiter mille quingentorum quinquaginta semidiametrorum terræ: Minimam ejus distantiam esse mille quadringentorum, & quadragintasex; Ejusque diametrum continere circiter septies & semis terræ diametrum, unde sequitur Solem esse circiter 434. vicibus terra majorem.

CAP. XIII.

De Phænomenis Mercurii, & Veneris.

I. *Quomodo nosci queat Mercurius.*

MErcurius Planeta minimus est, paucique, nisi ab Astronomo edocti, à stellis distinguere norunt; stellam fixam æmulatur, adeò rutilans est.

II. *Venus quomodo agnosci queat*

Venus planetarum maximè insignis est, post Solem & Lunam ob apparentem magnitudinem: rusticis pœne omnibus innotescit, sub nomine stellæ Pastoris.

III. *Quis sit motus apparens periodi Mercurii & Veneris.*

Cùm juxta Hipparchi methodum comparantur Mercurius & Venus cum stellis fixis, quo noscatur eorum situs respectu ad eclypticum, animadvertitur unumquemque illorum Planetarum progredi ab occidente

in orientem, sub circulo, qui secat eclypticum in duo puncta opposita, quique ab eo discedit utrinque ad determinatam quantitatem, scilicet Mercurium per sex gradus, septem momenta: Venerem autem per tres gradus, triginta momenta.

IV. *Quod tempus periodi Mercurii & Veneris.*

Mercurius & Venus intra annum circiter, circulum suum absolvunt: si lentius progredi videantur aliquando, postmodum gradum accelerare apparet, nulla observata norma: Eorum tamen revolutiones eo modo accidunt, ut si annuatim numerentur, quarundam numerus aliarum numero æqualis semper reperiatur, ideoque inferre licet, intra annum revolutionem unam pati.

V. *Quantum Mercurius & Venus à Sole recedant.*

Mercurius & Venus Soli semper sat propinque accedere videntur; cùm Mercurius ad summum viginti octo gradibus ab eo recedat, Venus verò quadraginta octo, aliquando versus orientem aliquando versus occidentem.

VI. *Quantum temporis Venus & Mercurius impendant in recessu à Sole.*

Quando Mercurius & Venus quàm maximè possunt orientales sunt respectu Solis, hoc est, quando Mercurius ad orientem viginti octo gradibus, plusquam Sol accedit, & Venus quadraginta octo, Notatur statim postea occidentales fieri ejus respectu, eadem proportione, qua orientales erant: Demum, eorum motum adparentem versus orientem augeri, ita ut adhuc Solem præveniant, fiantque æque orientales ejus respectu ac ante, scilicet Mercurius post circiter semestre: Venus verò post circiter mensis novemdecem.

VII. *Mercurium & Venerem aliquando apparere inter Solem & nos.*

Deprehensum est aliquando, Lunam occultare nobis Mercurium & Venerem; visique sunt illi Planetæ inter Solem, & nos deferri.

CAP. XIV.

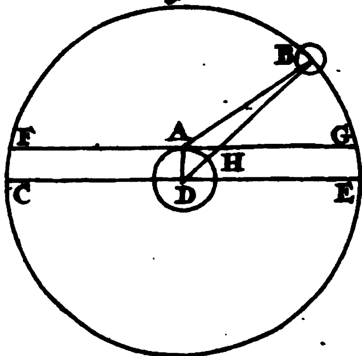
Conjecturæ explicantes phænomena Mercurii & Veneris.

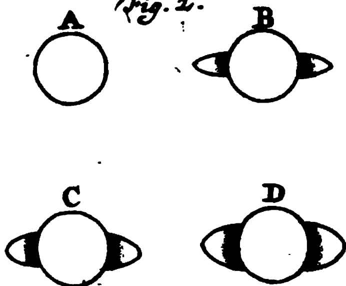
I. *De loco à Mercurio & Venere in cælo occupatis.*

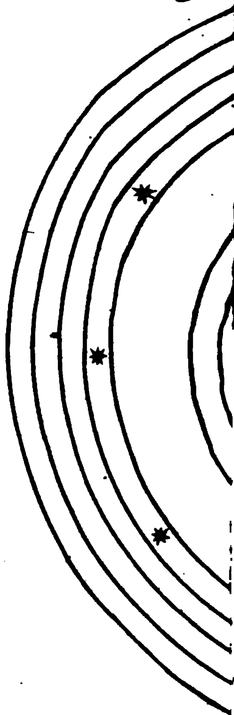
CRedidit Ptolomæus, Mercurio & Veneri suum cuique proprium esse cœlum, quod collocabat inter cœlum Lunæ & cœlum Solis: Existimans cœlum Mercurii terræ omnium proximum esse, Veneris autem maximè dissitum.

II. *De [illegible]*

Præter motum diurnum ab oriente in occidentem


Fig: 1.
B
F
A
G
H
C
D
E


Fig. 2.
A
B
C
D


Fig.

tra inspici possent, cùm adnotasset, aliisque indicasset Venerem rotundam omnino videri, cùm maxima appa-et; figuramque tantum obtinere Lunæ cornutæ, cùm minima videtur, hinc non amplius in dubium revocatum st, num planeta is circa Solem volveretur, indéque lumen mutuaretur: Sic perceptum est tempore quodam, Venerem à terra magis distare, quàm Solem; atque tum cùm ejus pars illustris nobis omnino obversa est, videri planè rotundam & maximam: Ex opposito, alio tempore nobis magis quàm Solem vicinam esse, atque tunc ab ejus media parte illuminata, cùm portio tantum ejus nobis conspicua sit, exhibere debere figuram Lunæ cornutæ ac valdè exiguam.

VIII. *Mercurium quoque converti circa Solem.*

Vidimus nos post Galileum, diversas ejusmodi Veneris formas; Quoad Mercurium verò, cùm conspicilia nostra, ut & Galilei, sat longa non fuerint, nobis apparere non potuit quàm sub forma incerta; Cùm verò à fide dignis, diligentissimísque inquisitoribus habeamus, eos Mercurium percepisse easdem mutationum formas induere, quas Venus, dicere audemus illum, æque ac priorem circa Solem volvi.

IX. *Opinionem Ptolemæi de Venere & Mercurio falsam esse.*

Si Venus & Mercurius Cœlum inferius quàm Sol obtinerent, quod statuebat Ptolomæus, sicut ab eo non multum recedunt, nunquam sub forma rotunda conspicerentur: Unde sequitur ejus opinionem de Mercurio, & Venere absolutè falsam esse.

CAP. XV.

De Phænomenis Martis, Jovis & Saturni.

I. *Mars Jupiter & Saturnus quomodo cognoscantur.*

Mars, Jupiter, & Saturnus inter Planetas possunt agnosci, eo quòd Mercurio majores videantur, Sole autem, Luna & Venere minores: Jupiter major & magis rutilans apparet Marte & Saturno: Marti lumen est rubicundum, Saturno pallidius.

II. *De motibus apparentibus trium illorum Planetarum.*

Cùm comparatio instituitur trium horum Planetarum cum stellis fixis, animadvertitur progressus eorum esse ab occidente in orientem, sub circulis, qui eclypticam in puncta opposita dividunt, atque ab eo diversimodè recedunt: Martis circulus ab eclyptica discedit gradu uno quinquaginta momentis, Jovis circulus uno gradu viginti minutis: Saturni autem, duobus gradibus, triginta & uno momentis.

III. *De duratione motus eorum*

Mars circulum absolvere circiter intra annum videtur, & centum triginta duos dies: Jupiter annorum undecim, cum circiter trecentis & octodecem diebus, Saturnus intra 29 annos, cum circiter 183 diebus.

IV. *De directionibus, stationibus, & retrogradationibus Martis, Jovis & Saturni*

Motus apparens trium illorum planetarum uniformis non est: nam modò progredi animadvertuntur ab occidente in orientem, tuncque vocantur Directi: aliquando per plures dies consequentes sub eodem firmamenti loco deprehenduntur, tunc nominantur Stationarii; modò ad occidentem regredi cernuntur, tunc Retrogradi appellantur: Postea Stationarii iterum evadunt, hinc Directi.

V. *De tempore eorum retrogradi motus.*

Tempus quod elabitur à medio unius retrogradationis Martis, usque ad medium sequentis, est circiter annorum duorum, & dierum quadraginta novem: Tempus à medio unius retrogradationis Jovis, usque ad medium sequentis, est circiter anni unius & dierum triginta trium; Tempus vero à medio unius retrogradationis Saturni usque ad medium sequentis, est circiter unius anni, & tredecim dierum.

VI. *Eos semper esse retrogrados cum terra inter eos & solem interposita est.*

Quantumvis insignis anomalia motus adsit inter tres illos planetas, quoad id quod retrogradationem unam & alteram intercedit, concordia tamen adest hoc in puncto, quòd quique eorum semper est retrogradus, quando terra inter Solem, & illos interposita est.

VII. *Martem magis esse retrogradum Jove & Jovem Saturno.*

Arcus zodiaci, quem Mars retrogrado motu percurrit, major est eo, sub quo fit motus retrogradus Jovis: Arcus verò sub quo retrograditur Jupiter, major eo quem pertransit Saturnus retrogradiendo.

VIII. *Majores videri cum retrogradi quam cum directi.*

Magnitudines apparentes trium illorum planetarum augentur in illo retrogressu: Mars tunc temporis apparet circiter sexies major, quàm cùm est directus: Jupiter ter circiter; & Saturnus vix bis.

IX. *Stellas tantum aliquas fixas occultasse*

Nunquam animadversum est, aliquem è tribus illis planetis inter Solem & terram pertransiisse: sæpe autem inter terram & stellas fixas.

CAP. XVI.

Conjecturæ dilucidantes phænomena Martis, Jovis & Saturni.

I. *De cœlis Martis, Jovis & Saturni.*

PTolomæus unicuique assignat cœlum, quod paulo ultra Solis cœlum collocat, & multo citra firmamentum:

tum: Asserit cœlum Martis omnium nobis maximè proximum esse, hinc Jovis, postea Saturni.

II. *Illos planetas habere epicycla.*

Asserit unumquodque illorum cœlorum obtinere suum Epicyclum, ad cujus circumferentiam Planeta est infixus: epicyclum Martis majus apparere epicyclo Jovis, atque epicyclum Jovis majus apparere epicyclo Saturni.

III. *De motu cœlorum Martis, Iovis & Saturni.*

Præter motum diurnum ab oriente in occidentem, cœli illi alio præterea gaudent ipsis proprio, ab occidente in orientem, cujus vi deferunt illa epicycla infra omnia zodiaci loca, sub quibus diximus corpora illorum planetarum correspondere: Atque duratio eorum motus, tempus est à nobis supra notatum (ubi de eorum phænomenis locuti sumus) quod impendunt illi Planetæ, ut perficere videantur circulum integrum sub stellis fixis.

IV. *De motu epicyclorum illorum.*

Dum Epicycla illa eo modo abripiuntur à cœlis illa continentibus, circumvolvuntur ipsamet circa proprium centrum, suumque planetam quæque deferunt, per superiora, ab occidente in orientem, per inferiora verò ab oriente in occidentem: Tempus verò integræ revolutionis epicycli uniuscujusque eorum planetarum, idem est cum eo, quod superius indicavimus, inter medium unius retrogradi motus, & medium sequentis.

V. *Motus illos satisfacere directionibus, stationibus & retrogradationibus Martis, Iovis & Saturni.*

Constat eas suppositiones non modo explicare motum apparentem annotarum in illis planetis, ob quem converti videntur spatio 24 horarum circa terram, sed præterea motum quo feruntur ab occidente in orientem sub stellis fixis, infra quas primò quisque planeta progredi debere videtur, sat evidenter versus orientem, cùm occupat partem supernam sui epicycli: quia tunc illius motus constat ex illo, quem obtinet intra circumferentiam illius epicycli, & ex eo, quo fertur id epicyclum in cœlo. Secundo apparere debet retrogradus cùm est in inferiore sui epicycli parte, quia motus quo fertur circa suum centrum, eum disponit ad majorem progressum versus occidentem, quàm orientem, ob motum cœli qui eum defert cum suo Epicyclo: Tandem Statarius apparere debet, cùm constitutus est ad duas extremitates inferioris partis sui epicycli, quia tunc circum volutio ejus epicycli non magis vel minus progressum promovet versus occidentem, quàm motus cœli illius impellit versus orientem.

VI. *Cur Mars retrogradus appareat ma-*

Mars retrogredi debet sub majori zodiaci circulo, quàm

gis quam Iupiter, & Iupiter quam Saturnus.

id est, sub quo fit retrogradatio Jovis; quia epicyclum Martis supponitur majus epicyclo Jovis: Simili de causa, Jupiter retrogradi debet per majus spatium illius circuli, quàm Saturnus.

VII. *Cur tres illi planetæ majores appareant cum sunt retrogradi.*

Planeta retrogradus major apparere debet, quàm cùm directus est, quia tunc nobis vicinior est, constitutus in inferna sui epicycli parte.

VIII. *Cur magnitudo apparens Martis augeatur amplius magnitudine Iovis.*

Magnitudo apparens Martis augeri sensibilius debet magnitudine apparente Jovis, aut Saturni; quia cùm Mars nobis vicinior sit, quantitas per quam accedit ad terram, quæ est longitudo diametri sui epicycli, insignior est quantitate aliorum: Eadem de causa magnitudo apparens Jovis, sensibilius mutari debet magnitudine Saturni.

IX. *Cur Mars, Iupiter, & Saturnus nobis tantum occultare possint aliquas fixas.*

Cœli trium illorum Planetarum cùm collocati sint ultra cœlum Solis, impossibile est illos unquam transire inter id astrum, & terram: possunt quidem stellas aliquot fixas visui nostro eripere, quia supponuntur constitutæ citra firmamentum.

X. *Iovis Satellites.*

Galileus usus speculis Batavicis; primus animadvertit quatuor exiguas illas stellas, quas jam memoravi, Jovis perpetuas comites, utrinque circa illum mobiles, modo versus orientem, modo versus occidentem, inæquali ab eo recessu: Eæ sunt stellæ, quas Galileus vocavit stellas de Medicis; apud nos, Custodes, aut Satellites Jovis dicuntur.

XI. *De figuris mutabilibus Saturni Tab. 1. Fig. 2*

Idem quoque notavit, Saturnum sub figura mutabili apparere, modò rotunda, modò ovali: conspicilia autem quibus utimur cùm illius longiora sint, notamus Saturnum successivè apparere sub figuris hic notatis.

XII. *Parvam stellam Saturnum semper comitari*

Deprehendimus quoque parvam stellam, quæ circa Saturnum describere videtur figuram ovalem, cujus maximus diameter extenditur ad sensum maximæ dimensionis apparentis Saturni.

XIII. *De motu satellitum Iovis.*

Quoad parvas stellas Jovis comites, credidit Galileus eas converti circa illum planetam, & circulos describere in eodem plano. id planum exporrectum, terræ centrum pertransire; M. Cassini Professor Bononiensis, per exactissimas observationes notavit unam è quatuor illis Stellis recedere utrinque à Jove, per quinque semediametros illius Planetæ, atque intra diem, horas octodecim, viginti octo momenta revolutionem perficere: Secundam, pau-

paulo majorem, recedere utraque ex parte per octo ejus semidiametros, revolutionémque suam absolvere tribus diebus, horis tredecim, octodecim momentis: Tertiam aliis duabus majorem, recedere itidem per tredecim ejus semidiametros; converti septem diebus, horis tribus, quinquaginta septem momentis: Quartam tandem, omnium minimam, utrinque quoque abire à Jove viginti tribus illius semidiametris, converti sexdecim diebus, octodecim horis, novem momentis.

XIV. *Jovem volvi circa centrum.*

Motus quatuor exiguarum illarum stellarum, quæ circa Jovem sic volvuntur, illiusque duratio, aliter posse fieri vix concipitur, quam mediante materiæ parvo turbine Jovem ambiente: sed cùm inde sequatur Jovem ipsum circa proprium centrum debere converti; dubium forte id nobis visum fuisset, quantumvis ratio id persuadeat, nisi pauco ab hinc tempore, id ratum fecisset insignis M. Cassini observatio nupera. Primus ergo notavit, ansámque deinceps porrexit notandi maculam quandam in Jovis corpore, quæ conspicua ab initio, in uno extremo illius Planetæ, deinceps cernitur in ejus centro, postea alterum extremum occupat: quæ demum visum ad aliquod tempus effugiens, iterum se ostentat in eo extremo ubi primo conspecta est: Tempus autem, quo observatum est illam maculam, ac proinde Jovem convolutionem perficere, est circiter novem horarum.

XV. *Iovem quoque converti circa proprium centrum.*

Similis macula in corpore Jovis deprehensa, comprobat quoque illum Planetam circa proprium centum volvi, circiter intra tempus viginti quatuor horarum.

XVI. *Conjectura dilucidans figuras mutabilis Saturni.*

Miratus est Galileus in Saturno mutationes, causam non concipiens, ut nec Philosophorum plurimi, qui inaniter in eam & laboriosè inquisiverunt: Sed non ita pridem Dom. Hugenius, Nobilis Hollandus, feliciter commentus est explicationem illius phænomeni, supponens Saturnum corpus esse Sphæricum, quod, & ad certam distantiam, ambiat annulus tenuissimus, cujus latitudo sat sit sensibilis, quæque porrecta Saturni centrum pertranseat: statuítque annulum illum, non secus ac Saturnum, Solis lumine lucidum esse.

XVII. *Explicatio earum figurarum.*

Eó posito, ostendit Saturnum rotundum præbere se debere, ut ostensum est antehac, versus A, cùm eo modo

situs

situs est in mundo, ut planum illius annuli, si continuum fiat, ad terram usque feratur, quia tunc sola annuli spissitudo nos spectat, eaque crassitudo est insensibilis. Sed cùm is annulus alium situm obtinet, ita ut ejus planum nobis sit visibile, tunc conspici debet sub figura ovali, qualis est, B, C, aut D, quæ eo latior apparet, quo oculus noster elatior est ultra ejus planum.

Tab. 1. Fig. 2.

XVII. De motu stellæ Saturni. Quoad exiguam stellam, quæ Saturnum comitatur, vult eam moveri supra planum illius annuli, atque circuitum absolvere circa illum Planetam, intra sexdecim dies aut circiter.

Congestis simul omnibus mundi partibus, de quibus supra, iisque ordine memorato dispositis, constituitur figura sequens, quæ mundum refert juxta Ptolomæi mentem.

Tab. 1. Fig. 3.

SERIES COSMOGRAPHIÆ,

Sive,

Explicatio Phænomenorum, juxta Hypothesim, quod terra, viginti quatuor horarum spatio, circa centrum suum convertatur.

CAP. XVII.

Admonitio circa polos, & circulos.

I. De Polis terræ. JUxta suppositionem terram converti circa proprium centrum, intra horas viginti quatuor, quo explicetur motus apparens cœli, duo puncta superficiei, quæ intra se tantum convertuntur, veri sunt poli; Ac circuli, quos alia omnia puncta illius superficiei describunt circumcirca circuli sunt longitudinis terrestris, quorum maximus est æquator terrestris, aut linea æquinoctialis.

II. De Polis apparentibus cœli. Eodem modo, duo puncta firmamenti, quæ è regione respondent polis terræ, immmobiléque apparent, dum reliquum circumvolvi videtur, Poli sunt cœli apparentes, ac circulus, qui concipitur è regione æquatoris terrestris, æquator est apparens cœli.

III. De horizonte. Cùm designandus est in superficie terræ horizon loci alicujus particularis, quæcunque hypothesis ante facta sit,

sit, concipitur ille horizon ad nonaginta gradus circuitus illius loci: & horizon, qui in cœlo fingitur, necessariò pertransit loca, quæ horizonti terrestri è regione correspondent, Quia verò supposito cœlos moveri, loca illa cœlorum eadem sunt, ac si terra converteretur, sequitur in utraque illarum suppositionum, horizontem eundem semper esse.

IV. *De meridianis terrestribus.*

Circuli latitudinis, & meridiani terrestres iidem etiam sunt: quia verò meridiani cœli semper concipiuntur in locis, quæ è regione sunt meridianorum terrestrium, loca verò illa semper eadem sunt in illis suppositionibus, sequitur meridianos terrestres hic debere eosdem esse cùm iis, qui ante constituti sunt in ea hypothesi, quæ motum diurnum admittebat in cœlo.

CAP. XVIII.

Explicatio Phænomenorum Solis.

I. *Prima conjectura.*

Concipiatur primò, quamvis distantia, quæ Solem, & nos interjacet, maxima sit, ea tamen, quæ abhinc ad firmamentum usque est, sine comparatione major existit. Cuique autem liberum est, sibi pro libitu eam distantiam fingere quia hactenus non licuit invenire modum, quo determinari queat.

II. *2 Conjectura.*

Secundo, Fingatur materiam cœlestem Solem ambientem, quæque in circuitu ad multò minorem distantiam ea, in qua sitæ sunt stellæ fixæ, extenditur, majorem autem multò ea, in qua sumus, verti ab occidente in orientem circa id astrum; Atque terram eo modo abripere secum, ut absque circumvolutionis, quæ fit intra viginti quatuor horas circa proprium centrum, interruptione, eo motu progredi qui sensibiliter non differat à motu parallelismo, & describente intra annum circa Solem circulum parumper excentricum, supra cujus plano inclinat ejus axis ad 23 gradus, 30 momenta.

III. *Quomodo cœli appareant verti ab oriente in occidentem*

Per hanc suppositionem, 1. evidens est Solem, æquè ac omne id quod in cœlo visibile est, debere singulo die videri circulum æquatori parallelum ab oriente in occidentem describere.

IV. *Quomodo Sol videatur percurrere eclipt.*

Secundo, terra cum convertatur ab occidente in orientem circa Solem, progressum hujus, eo in sensu, animadvertere debemus, sub diversis firmamenti locis, infra

quod

pticum ab occidente in orientem.

quòd percipi debet describere circulum, eundem procul-dubio cum æquatore futurum, si terræ axis perpendicularis esset ad planum sui circuli annui: necessariò tamen ab eo differentem, illúmque secantem, recedendo per viginti tres gradus & semis, quia axis terræ ad parem quantitatem inclinat supra id planum.

V. *Omnia phænomena particularia Solis à præcedentibus pendere.*

Cùm jam sit ostensum, Solem singulo quoque die apparere debere verti ab oriente in occidentem circa terram, atque hoc pacto describere circulos æquatori parallelos: Rursus, debere quoque donari motu apparente ab occidente in orientem sub eclyptico quod videbitur percurrere intra annum, Facile hinc judicare est, posse satisfieri singularibus omnibus phænomenis, de quibus ante actum est, quare superfluum fore amplius hic subsistere.

VI. *Magnitudines apparentes stellarum fixarum immutari non posse non minus quam polum apparentem cœli*

Hic interim non præteribo confirmationem rerum duarum verarum, & maximi momenti, ad rem, quam præ manibus habemus: Prima est, quamvis distantia, quæ terram & quasdam stellas fixas interjacet, augeatur aut minuatur intra sex mensium spatium, per totam quantitatem spatii circuli sui annui, nihilominus easdem stellas nobis non debere videri majores uno tempore, quàm alio: Secunda veritas est, quamvis circuitus terræ circa Solem, intra annum, maximus sit, si solus spectetur, & in respectu ad mensuras, quibus in terra utimur, polum tamen cœli apparentem visibiliter immutari non debere, ac semper occurrere debere, toto anno ad eandem sensibilem distantiam stellæ polaris.

VII. *Cur magnitudo apparens stellarum non varietur.*

Quoad primam earum veritatum, præter confirmationem illius, ex eo quòd quantitas diametri circuli annui terræ, quantumvis maximam eam concipiat phantasia, sensibilis non est, & pro nihilo habenda est, si comparatio instituatur ad immensam distantiam, quæ nos & firmamentum intercedit, Demonstrari iterum potest argumento, à nullo hactenus, quod sciam animadverso; hoc verò est tale; Nos non agnoscere magnitudinem stellæ alicujus fixæ, quàm ope magnitudinis ejus partis fundi oculi, quæ commovetur ad motum nostri corporis, versus illam obversi, ejus intuendæ gratia; Impressio autem à stellà facta, adeò valida est, ut extendatur ad spatium, cujus forte diameter millies major est diametro veræ illius imaginis; ideóque illam incomparabiliter

majorem videmus, quàm revera apparere deberet: Eo posito, quamvis supponeretur diametrum circuli annui terræ adeò magnum esse, in comparatione distantiæ, quæ nos & firmamentum interjacet, ut duplo propiores essemus stellæ alicui, uno tempore, quàm alio, ejus quidem vera imago duplo major evaderet, sed cùm commotio circumcirca non extendatur amplius, quàm pro more solito, quicquid inde succedere posset, hoc esset, quòd diameter falsæ imaginis, qua mediante noscimus magnitudinem cujuspiam stellæ, cùm ei quàm maximè proximi sumus, hoc pacto major foret diametro falsæ imaginis, quæ delineatur cùm maxime remoti sumus; millesima ejus diametri parte: quod cùm sensibile non sit, sequitur quoque magnitudinem apparentem imaginis, non debere sensibiliter augeri.

Quoad immutabilitatem poli apparentis cœli, unicè innititur enormi distantia, quæ nos & firmamentum intercedit, & quod terræ axis progreditur motu parallelismi. Unde sequitur loci immutationem, quæ polo cœli accidit, cùm præcisè æqualis sit mutationi loci, quæ contingit polo terræ, mutationem factam in cœli polo omnino insensilem evadere, ad insignem illam distantiam conspecto.

VIII. *Cur distantia quæ est inter polum cœli apparentem ad stellam polarem, toto anno non immutetur.*

CAP. XIX.

Explicatio motus apparentis stellarum fixarum.

Non hic agitur de motu diurno, cujus phænomenon luculenter sequitur conversionem terræ, circa proprium centrum: quæstio est de alio motu, quo mediante, unaquæque stella fixa videtur augere eam longitudinem, quæ præerat Hipparchi tempore.

I. *Motum diurnum stellarum fixarum sequi conversionem terræ.*

Quo satisfiat illi phænomeno, satis sit concipere terram, cùm convertatur quovis anno circa Solem, exactè non tenere parallelismum, atque adeò imperceptibiliter titubare, ut plurium millium annorum decursu, quisque ejus polorum describat exiguum circulum ab oriente in occidentem.

II. *Conjectura explicans motum periodicum stellarum fixarum.*

Sicut ad eam suppositionem concipitur æquatorem terrestrem diversis cœli partibus correspondere, Sequitur quoque æquatorem terrestrem eodem modo mutari, eclypticámque in varia puncta dividere, cujus sequela est

III. *Quomodo stella fixa appareant moveri ab occidente in orientem.*

ab

ab oriente in occidentem: Quia verò ab intersectione duorum illorum circulorum, enumeratur longitudo stellarum, necessariò singulis seculis, ad certam quantitatem augeri perspici debet.

IV. *Quomodo progressus stellarum ab oriente in occidentem sit inaequalis.*

Mutatio accidens longitudini alicujus stellæ per certum annorum numerum, non potest non esse similis illi, quæ accidit longitudini alterius stellæ: Sed omnes stellæ simul mutationem quidem in longitudine subire possunt sensibilius uno seculo, quàm alio, si contingat titubationem terræ eo seculo manifestiorem esse, quàm alio.

V. *Quomodo declinatio eclyptici decursu temporum minuatur.*

Quo explicetur diminutio declinationis eclypticæ, quam Astronomi Hipparchum sequuti identidem adnotarunt, id solum recensendum est, titubationem terræ aliter factam non esse, quàm per axis ejus directionem levem super eclypticæ plano. Inde enim sequitur cœli æquatorem supertransire debere firmamenti loca circulo propriora, sub quibus videtur Sol moveri: Ideoque, cùm minor sit distantia ab eclyptico ad æquatorem quàm olim, judicandum est, primum illorum circulorum altero proximum esse factum.

VI. *Polum terræ non amplius, correspondere eidem cœli loco cui olim.*

Titubatio hic terræ assignata, causa est polorum loci mutationis: unde sequitur eos non semper correspondere iisdem firmamenti locis: Hinc Astronomi neoterici observarunt hoc tempore correspondere firmamenti locis multo magis vicinis stellæ polaris, quàm Hipparchi ævo.

VII. *Terræ titubationem nullam invehere posse mutationem in poli elevatione.*

Quæcunque autem titubatio, aut qualiscunque in terra delatio supponatur, non credendum est, ullam continere posse mutationem in apparente poli cœli mutatione supra horizontem loci alicujus particularis, dum eadem superficiei terræ puncta polorum vices tenebunt; quia ad eam proportionem, qua quisque polus situm mutavit, tota terra situm quoque variatura est, ac proinde horizon ad eandem proportionem: Ita si supponeretur polum terræ corresponsurum firmamenti puncto, alii, ab eo cui ante correspondebat, ad sex graduum quantitatem; horizon, qui supra terram concipitur, proculdubio quoque correspondere deberet differenti loco ab eo, cui antè correspondebat ad eandem quantitatem: Unde sequitur quantitatem elevationis poli supra horizontem, eandem semper futuram.

Revei

Revera, si supponeretur terram converti circa alios polos ab iis, quos ante circuibat, tunc ea elevatio mutationem subire posse crederetur: Quod quorundam neotericorum opinioni consonum esset, statuentium latitudinem Parisiensem, ac proinde elevationem poli non eandem esse ac olim, atque limites Solis occidentis non amplius eosdem esse. VIII. *Quomodo fieri posset elevationem poli mutationem subire supra horizontem particularem.*

CAP. XX.

Explicatio motuum Mercurii, & Veneris.

JAM notum nobis est Mercurium, & Venerem Soli proximiores esse, quàm terram: Eo posito, superfluum est novi quippiam supponere, ad eorum phænomena explicanda, quæ omnia supposita ad satisfaciendum phænomenis Solis necessariò consequuntur. I. *Nihil hic supponendum esse ad explicanda phænomena Mercurii & Veneris.*

Et primo, quandoquidem terra circa suum centrum horarum viginti quatuor spatio convertitur, ab occidente in orientem, sequitur Mercurium & Venerem debere apparere moveri ab oriente in occidentem, & singulo die describere circulum æquatori parallelum. II. *Quomodo Mercurius & Venus appareant converti ab oriente in occidentem intra horas 24.*

Describere quoque debent circulum circa Solem ab occidente in orientem, quia continentur intra materiam cœlestem, quæ eo sensu terram abripit. III. *Quomodo apparere debeant moveri ab occidente in orientem.*

Rursum, juxta eam mechanices legem, ratione & experientia fultam, scilicet, omne corpus in gyrum agitatum, conari describere quàm maximum potest circulum, Mercurius & Venus sub zodiaco semper concurrere debent, non secus ac terra, quia maximus ille est circulus, quem describere valet materia cœlestis, à qua deferuntur. IV. *Magnum circulum describere debere.*

Circuli, quos Mercurius & Venus describunt circa Solem, cùm minores sint eo, intra quem terra defertur, inferendum est veras periodos duorum horum Planetarum absolvi breviori, quàm annuo spatio. V. *Circa Solem converti debere minori quam annuo spatio.*

Videri tamen debet eos in absolvendo circuitu longiori egere tempore, quàm revera faciunt, quia facto initio unius periodi, quando ii planetæ inter Solem & Lunam positi erant, non verisimile est, periodum eam esse absolutam, nisi iterum illuc recurrant. Sed sicut terra ipsa locum mutavit, dum illi planetæ circulum peragebant, ac sub finem illorum periodi, non VI. *Debere apparere plus temporis insumere in perficiendo circuitu quam revera insumant.*

amplius

amplius eodem in loco sita est, quo ante, sequitur periodum apparentem cujusque planetæ, necessariò debere comprehendere, non modò circuitum quem perfecit, sed præterea tantum viæ quantum terra peragravit totó illo tempore.

VII. *Venerem circuitum suum perficere minori quam octimestri tempore.*

Hoc probe perspecto, mirum non videbitur, Venerem, cui minor circuitus, quàm terræ instituendus est, id tamen absolvere apparere tantùm intra menses novemdecim: cùm enim terra paulo plus quàm unum circuitum, & semis intra id spatium confecerit, Veneri incubuit plus quàm duos circuitus & semis absolvere, ubi existimatur unum tantùm ab ea esse confectum: unde sequitur peractum esse ejus circuitum minus quàm intra menses octo.

VIII. *Mercurium suum circulum menstruo spatio conficere.*

Mercurius autem cùm videatur semestri spatio cursum suum conficere, aut circiter, per quod intervallum terra semicircuitum facit, sequitur Mercurium circuitum suum perficere propemodum intra quadrimestre.

ANIMADVERSIO XVII.

Circa Mercurium adnotavit D. Cassinus, hunc planetam in his Regionibus vix se conspiciendum præbere, eo quod adeò ad Solem accedat, ut vix ex ejus radiis elabatur. Nam non nisi 27 aut 28 gradibus à Sole dissitus est, sicut non raró ad Solem revertatur, ubi ab eo 18 gradibus divagatus est, adeò ut maximæ à Sole aberrationes, novem gradibus ab invicem dirimantur.

Illius motus orbita eclypticam partitur, atque cum ea angulum sex graduum constituit: adeò ut sectionis linea non longè à Solis centro deferatur. Borealis intersectio, quam alii Nodum vocant, ad 13 gradum scorpionis reducitur: Et hi nodi uno gradu, quadraginta quinque annorum intervallo progrediuntur.

Cùm igitur Mercurius haud nobis appareat nisi cùm à Sole maximè digreditur, vix tubi optici ope sub globi forma, seu rotundus cernitur, sed aliquando bifariam sectus, quemadmodum Luna in quadraturis, aliquando paulo tumidior, aut tantillum depressus videtur: Atque cùm horizonti vicinus fit, vaporibusque obnubilatur, non nisi ejus moles, aut figura detegi potest.

rest. Manifestum tamen est, eum splendorem suum à Sole mutuò accipere, ac circum illum verti.

Circa Venerem hæc deprehendit D. Cassinus, primum hunc planetam à Sole nunnunquam quadraginta gradibus cum semisse distare, hoc est, quantum Luna quatriduana ab eodem removetur. Quanquam interdum contingat, ut à Sole demigrans 45 gradibus, ad eum revertatur: adeò ut maximi ejus recessus, duobus solummodò gradibus inter se dissentiant.

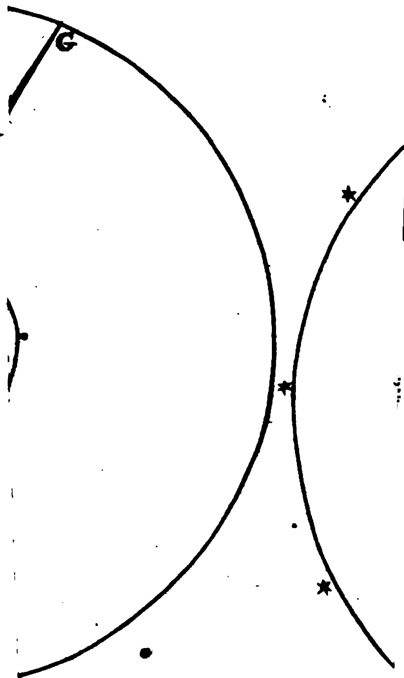
Veneris Aphelium, seu maxima ejus à Sole distantia, ut ex ipso Sole cerneretur, est in secundo Aquarii gradu; Perihelium autem in gradu secundo Tauri: Atque hæc puncta, ita ad orientem pergunt ut quadraginta sex annorum intervallo, unum gradum progrediantur.

Hos duos planetas circa centrum proprium moveri deprehendit Vir clarissimus hoc pacto. Cùm enim anno 1666. partem in Venere observasset cæteris reliqui orbis partibus illustriorem; die 14 Octob. hora 5. minut. 45 postmerid. Ac denuò anno sequenti 24 Aprilis, quadrante horæ ante Solis obitum, lucidam partem juxta lineam deprehendisset, quæ Veneris lucidum ab opaco dirimit, & ab Australi cornu, plusquam quadrante diametris Veneris distantem. Dein Sole exorto, eandem partem splendidam longius ab Australi cornu removeri observasset, à quo diametri trienne distabat; Illico concludit Veneris globo aliquem saltem motum esse assignandum, licet determinare non præsumat, an is rotationis, an verò librationis dicendus sit. Quia Venus non nisi exiguo temporis spatio, oculis nostris objicitur. Verùm, dato illustrem istam partem quam sæpius viderat, eandem semper fuisse, haud asserere veretur, talem motum 23 circiter horis perfici, quibus elapsis, eadem Veneris portio, eundem prorsus situm repetit.

CAP. XXI.

Explicatio motuum Martis, Jovis & Saturni.

CUM jam notum sit Martem, Jovem, & Saturnum sic apparere converti circa Solem, ut circuli, quos describunt terræ circulum includant, ideo tenemur credere eos Planetas, non secus ac eam, materiæ cœlesti innatare, ac magis distare à Sole quàm terram. 1. *Martem, Jovem & Saturnum à Sole magis distare quam terram.*


G

nus progreditur, reperiatur solùm in E, debet à nobis adhuc conspici in F, sub eodem Firmamenti loco; unde explicatur illa stationum quæ præcedit ejus retrogradum motum. Postea, si supponamus terram progressam esse usque ad I, & planetam in L, tunc eum licet conspicere sub firmamenti loco notato G, magis occidentali puncto F sub quo ante apparebat, id quod ejus retrogradationem éxplicat. Tandem, si supponamus terram pervenisse ad C, & planetam in M, iterum hic conspicuum se exhibebit sub eodem loco G, unde explicatur secunda statio retrogradationem sequens. *Tab. 2 Fig. 6.*

VII. *Cur Mars, Jupiter & Saturnus inæqualiter retrogradi sint.*

Vicinia Martis efficit ut arcus F G, hoc est diversitas ejus aspectus, ac retrogradatio major sit diversitate aspectus & retrogradatione Jovis: Atque ut Jupiter Saturno vicinior est nobis, eadem ratione diversitas ejus aspectus, ejusque retrogradatio adhuc major est retrogradatione aspectus Saturni: Unde sequitur Martem retrogradiendo videri debere peragrare majus cœli spatium, quàm Jovem atque retrogradationem Saturni minorem debere videri.

VIII. *Cur ii planetæ majores appareant cum sunt retrogradi & cur eorum magnitudines apparentes inæqualiter augeantur.*

Ut juxta eam hypothesim, cùm terra Solem, & aliquem illorum planetarum interjacet, tunc proximiores sumus, quàm si Sol constitutus esset inter illum Planetam, & nos, per totam quantitatem diametri circuli annui terræ, hinc sequitur eum planetam majorem debere videri; tunc verò tempus est ejus retrogradationis: Liquidum ergo est, magnitudinem apparentem planetæ retrogradi excedere debere magnitudinem, sub qua nobis conspicuus est, quando est directus: Atque ut magnitudo ejus diametri, quæ causa est nostri ad Martem accessus, facit maximam partem distantiæ, per quam ante ab eo recedebamus, quam idem diameter; qui quoque statuit nostram ad Jovem approximationem, non esse à distantia per quam à Jove distabamus, sequitur augmentum magnitudinis apparentis Martis majus esse debere augmento apparente Jovis; atque ut noster ad Saturnum accessus parum sensibilis est, ob nimiam distantiam, sequitur magnitudinem ejus apparentem vix augmentum habituram cùm evadit retrogradus.

Hic verba authoris sequuntur mentem non assequuta.

ANIMADVERSIO XVIII.

Mars ubi Soli conjungitur, toto orbe illustris fit, quoniam Solem transcendit, eoque est superior. A conjunctionis autem puncto usque ad primam quadraturam Lunam imitatur, quæ tertio à plenilunio die, lumine decrescit. Dein iterum usque ad oppositionem cum Sole sic lumine invalescit, ut totus Martis discus lucidus videatur: Ab hoc ad secundam usque quadraturam rursus splendore decrescit, quemadmodum in prima quadratura; tunc temporis usque ad conjunctionem expletur.

Ex maculis, quæ Martis faciem conspurcant colligit clarissimus Cassinus, hunc quoque planetam circa axem suum revolvi, 24 horarum spatio cum 40 minutis; quoniam maculæ ad eundem locum, eo temporis intervallo remeant. In Marte quædam illius portio reliquis illustrior diu apparuit, quæ in eodem semper situ cernebatur, quamvis cæteræ maculæ varia loca sortirentur.

Jupiter in conjunctione cum Sole magis nobis remotus apparet, quàm dum illi opponitur; adeò ut eum dimidia propemodum sui parte majorem cernamus, in oppositione cum Sole, quàm dum unà conjungitur. Quemadmodum Mars quinquies amplior videtur, cùm ad terram accedit, quàm ubi ab illa maxime removetur.

Anno 1610, septimo die Januarii prima noctis sequentis hora deprehendit Galilæus circa Jovem quatuor minores planetas, qui sunt velut totidem Lunulæ, quæ circa illum volvuntur, & hi Jovis satellites passim nuncupantur. Qui Jovi proprius adsunt, celerius moventur. Eorum revolutiones Simon Marius in suo mundo Jovialis, hoc modo definivit: revolvitur

Prima & inti.				Secunda.			
D.	H.	Min.	Sec.	D.	H.	Min.	Sec.
1	18	28	30	3	13	18	00

Tertia.				Quarta.			
D.	H.	Min.	Sec.	D.	H.	Min.	Sec.
7	03	56	34	16	18	09	15.

Jovis

Jovis satellites cùm illius umbram ingrediuntur tunc quemadmodum Luna, dum terræ umbram subit, deficiunt, penitusque lumine orbantur. Eo quòd opaca sint corpora, quæ lumen suum à Sole mutuò accipiunt. Tres primi in qualibet revolutione, quatuor eclipses procreant. 1. Quando satelles Jovis discum ingreditur. 2. Quando satellitis umbra Jovis discum caligine offundit. 3. Quando superior Jovis portio à nobis abducta satellitem abscondit. 4. Quando satelles Jovis umbræ immergitur. Adeò ut primus satelles intra dies septem, sedecim eclypses efficiat: secundus octo, tertius quatuor, sic ut simul viginti octo procreent. Quartus satelles ubi ad nodos accesserit quatuor eclypses intra septemdecim dies efficit, prope limites verò suo lumine haud deficit, eo quòd amplior sit ejus latitudo, quàm ut Jovis discum attingat, aut ad ejus umbram progrediatur. Plurimum hæ eclypses conferunt ad locorum Longitudines designandas.

Tres quoque Saturni comites, seu satellites deprehensi sunt primus à Cassino in observatorio Regio Parisiis anno 1672. Et is à Saturni centro, uno annuli (ejus meminit Author Cap. XVI.) diametro, & duabus tertiis removetur, circa Saturnum spatio quatuor dierum 12 hor. 27 minut. motum suum perficiens. Secundus diu antehac ab Hugenio detectus fuerat, & is priori multum est splendidior. Ille à centro Saturni, quatuor annuli diametris distat, atque circa eum 16 dierum cum 23 horis revolvitur. Tertius à Cassino primum observatus est anno 1671 sub finem Octobris in maxima à Saturno digressione. Verum post, se oculis eripuit nec amplius nisi circa 15. Decembris videri potuit. Mox iterum evanuit, donec ineunte Februario 1673 tredecim diebus continuis spectandum se præbuit. Tantæ vicissitudinis luminis ratio alia assignari nequit, quàm quòd illius satellitis portio, lumen acceptum sat vegetum remittat, altera autem id non possit. Quemadmodum in terræ globo contingere cernimus, cujus portio aquis obtecta, radiis Solaribus reflectendis inepta est: alia autem illos undequaque reverberat. Hic satelles itaque, aut circa centrum proprium volvitur, aut idem Saturno quemadmodum Luna telluri hæmisphẹrium detorquet. Atque cum illa sa-

tellitis pars terræ continenti similis nobis obvertitur, videndum se præbet, ac oculos effugit, quando pars ejus quæ oceani naturam refert, ad terram flectitur.

CAP. XXII.

Explicatio motus Lunæ.

I. *Lunam comprehendi in turbine terræ particulari.*

EClypses Lunæ & Solis, magnitudo apparens corporis Lunæ, vis illius luminis ejusque paralaxis, cùm nobis ostenderint Lunam à nobis non multum esse dissitam, non difficile est, sibi in animum inducere eam comprehendi in parvo turbine, in cujus medio sita est terra.

II. *Lunam debere rapi ab occidente in orientem circa terram.*

Ut verò materia istius turbinis vertitur circa proprium centrum ab occidente in orientem; ideo Lunam quoque rapere debet, eo sensu, circa terram. At cùm circuitus à Luna factus multo major sit eo, quem terra perficit, cogitare licet si terra revolutionem suam absolvit in 24 horis, Lunam non posse sua defungi nisi propemodum intra mensem.

III. *Quomodo Luna possit apparere converti in 24 horis ab oriente in occidentem, & intra mensem ab occidente in orientem.*

Longum id tempus, quod Lunæ necessarium est, quo revolutionem suam circa terram perficiat, causa est, quòd unaquaque die videatur circuitum fere integrum ab oriente in occidentem absolvere, quamdiu intra idem tempus terra convertitur ab occidente in orientem: Id verò non obstat quin menstruo spatio, aut circiter, Luna videatur omnes zodiaci gradus ab occidente in orientem percurrere.

IV. *Cur motus Lunæ ab occidente manifestior est in conjunctionibus & oppositionibus quam in quadraturis.*

Hic animadvertendum est, quòd cùm turbo à quo Luna abripitur, & cujus terra centrum occupati prematur inter cœlos Veneris & Martis, hinc fieri quod ille exactè rotundus non sit, sed figuræ ovalis, cujus minor diameter productus per cœlorum centrum transit, hoc est, Solem. Hoc posito, sequitur necessariò materiam fluidam parvi illius turbinis, qui terram circumfluit, celeriori motu debere ferri in locis ubi via angustior est, quàm in iis ubi latior. Ita lunam, quæ rapitur ab eadem materia, si tempore conjunctionum & oppositionum iis in locis angustioribus versari contingat, ejus tunc motum versus occidentem sensibiliorem esse debere, quàm alio tempore.

V. *Qui fiat ut*

Figura viæ Lunæ, quæ est ovalis, eam præterea impedit

pedit à terra secedere in conjunctionibus & oppositionibus tantum quantum in quadraturis. Quo fit, ut circa tempus conjunctionum & oppositionum, Luna videri debeat sub majori diametro.

maxima Lunæ distantiæ contingant in quadraturis.

VI. *Cur Luna non moveatur præcise sub eclyptica.*

Si motus materiæ parvi turbinis, qui Lunam rapit, convenire solùm deberet cum circuitu terræ, Luna apparere deberet progredi ab occidente in orientem sub æquatore: & è contra, si motus illius materiæ convenire solùm deberet cum motu materiæ magni turbinis Solis, Luna conspici deberet tantùm sub eclyptica: Sed cùm convenire debeat cum duobus illis motibus, sequitur Lunam non abreptam iri neque sub æquatore, neque sub eclyptica sed sub tertio alio circulo, qui ad eclypticam magis accessurus est, quàm æquatorem, quia Luna proximior est materiæ turbinis Solis, quàm terræ.

VII. *Variæ Lunæ facies hic explicandæ sicut in præcedenti hypothesi Tab 2. Fig 2.*

Variæ facies, quas diversis temporibus Luna exhibet, atque Solis eclypses eodem modo explicantur in hac hypothesi, ac in præcedenti.

Quamvis in hac hypothesi facile sit cœlorum omnium structuram concipere, è re tamen credidimus eam in figura sequenti referre.

ANIMADVERSIO XIX.

Circa Lunæ motum animadvertit clarissimus Cassinus, illam orbitam suam viginti septem dierum, & octo horarum intervallo conficere, illam eclypticam secare atque cum ea angulum quinque graduum efficere. Ea verò intersectionum puncta, seu ut aliis placet, nodos indesinenter mutari atque quotidie tribus minutis versus occasum progredi, eo pacto, ut 18 annorum curriculo, septem mensium cum semisse circuitum suum absolvat.

Animadvertit præterea, dum Luna revolutionem suam peragit, suam à tellure distantiam tribus modis variare. Nam primo, illius Apogeum sex minutis & 41 sec. diebus singulis versus ortum decurrit, & excentricitas ejus 42 partes ex mille continet, in quas orbis lunaris semidiameter distractus apprehenditur. Hæc excentricitas minima est; cùm Sol æquali distantia à Lunæ apogeo & perigæo removetur. At quàndo Sol ad Lunæ apogæum

aut perigæum propiùs appellit, tum illa excentricitas increſcit. Et ubi Sol in Lunæ apogæo, aut perigæo exiſtit, minima ſeu ſimplex excentricitas, parte ſui dimidia augetur.

CAP. XXIII.

De Syſtemate Tychonis Brahei.

I. *Primus conſenſus Tychonis cum Copernico.* PRæter duas idæas, quas Ptolomæus & Copernicus nobis tradiderunt de mundi ſyſtemate, Tycho Braheus tertiam dedit, quam ex utraque conſtare dicere licet: Nam quoad ſitum partium univerſi, Tychoni cum Copernico convenit, in eo ſolum diſcrepanti, quòd firmamento terram pro centro aſſignet.

II. *Primus conſenſus cum Ptolomæo.* Atque ut explicetur motus cœlorum, & primò motus apparens totius cœli qui in 24. horis perfici videtur, Tychonis & Ptolomæi eadem eſt ſententia, ſcilicet, terram in centro mundi quieſcere, totámque cœlorum machinam circa eam ab oriente in occidentem rapi, diei ſpatio, vi primi mobilis.

III. *Secundus conſenſus cum Ptolomæo.* Explicat quoque eodem quo Ptolomæus modo, ejuſque diſcipuli, motum, quem ſtellæ fixæ ſpeciatim habere videntur.

IV. *Primus conſenſus cum Copernico.* Verùm, quo pateat ratio motuum apparentium Planetarum, dicere licet illum cum Copernico omninò conſonum eſſe, ſcilicet, illum credere Mercurium, Venerem, Martem, Jovem, & Saturnum converti ab oriente in occidentem circa Solem: & Lunam circa terràm intra tempora à Copernico deſignata: Id ſolùm addit, Solem, dum circa terram ab occidente in orientem convertitur, & ſecum totam illam ingentem maſſam, cujus eſt centrum, rapit, quæque conſtituitur ex omnibus cœlis illorum Planetarum, Illam commovere totam ſimul, quodam paralleliſmi motu, quo fiat ut terra, eadem ſervata diſtantia, in reſpectu ad diverſa puncta firmamenti, ſucceſſivè concurrat omnibus locis inter cœlos Veneris & Martis comprehenſos, quo Copernicus ſtatuebat correſpondere intra anni ſpatium.

V. *Quomodo Tychonis hypotheſis differat ab ea Copernici.* Si quicquid differentiæ inter opiniones Copernici & Tychonis, terræ reſpectu intereſt, quatenus comparatio inſtituitur cum materia fluida mundi, quam pertranſit, in eo ſitum eſt, quòd Copernicus verba facit de tran-

translatione terræ, non secus ac si quis explicaturus quo pacto à Lutetia Aurelianum transvectus esset, indicaret certam viam, quam percurrisse se diceret motu rhedæ ab equis tractæ: Cùm Tycho rem sic explicet, ut si alius rheda quoque vectus à Lutetia Aurelianum, & per eandem viam, nullum interea agnosceret motum, neque in rheda, neque in equis, diceret verò motam esse viam, rhedæ rotas tantum circa axes conversas esse, equos verò solum crura elevasse, quo via subtus elaberetur, nec ab ejus motu abriperetur.

Iis quibus hypotheses Ptolomæi & Copernici familiares utcunque factæ sunt, parum difficultatis occurret, ad notandum hujus consensum cum phænomenis, atque agnoscent eam rite explicare directiones, stationes, & retrogrados Planetarum motus. VI. *Tychonis hypothesis.*

CAP. XXIV.

Cogitationes de hypothesibus Ptolomei, Copernici, & Tychonis.

NOn nobis credendum est, mundi structuram aliam esse, quàm cujus possumus concipere idæam: Quippe certum est, in rebus mere naturalibus judicium à nobis fieri debere analogum nostris cogitationibus: Sed cùm hic tres idææ unius ejusdemque rei, in medium afferantur, cujus tamen una simpléxque esse debet essentia, necessariò impellimur duas ut falsas explodamus, atque uni solique, utpote veræ adhæreamus. I. *Unam solum è tribus illis hypothesibus veram esse posse.*

Electio partis à qua stare debemus, pendet ex quibusdam Animadversionibus, quas facere debemus circa mentem Ptolomæi, Copernici, & Tychonis, ac ex comparatione eorum opinionum instituenda: Si enim aliquam animadvertamus, in qua quippiam insit, quod rationem aut experientiam impugnet, nihil obstabit, quin eam repudiemus, ut illi solùm, in qua nihil sit absurdi, adhæreamus: Imò, etsi in tribus illis nihil quicquam, quod mutuò repugnet invenirēmus, semper tamen maximè simplicem amplecti tenemur, quæ paucioribus suppositionibus innitatur: eo quòd, quot phænomena ejus ope dilucidari poterunt, nullis datis novis suppositionibus, tot erunt argumenta illius verisimilitudinis. II. *Quomodo facienda electio harum hypothesium.*

Ptolomæi hypothesis, ut jam notatum est adversariam habet III. *Ptolomæi hyp.*

Pothesim rejiciendam esse *1 Ratio.* habet experientiam, in eo quod spectat varias facies sub quibus Venus & Mercurius nobis se exhibent.

IV. *2 Ratio.* Rationi quoque non est consona, eò quòd admittat librationes coelis crystallinis attributas: Eo enim modo, magna admittitur immutatio ad minoris explicationem. Quippe còrpus, quod semper versus unam partem progreditur, etsi motu non æqualiter celeri, non tantam variationem subit, ac id, quod initio motus ducto ad quandam partem, illico retrocedit versus oppositum: Adde titubationem illam adductam, per quam redditur ratio inæqualitatis progressus stellarum fixarum, insufficientem esse, ad ejus explicationem, cùm Astronomi ut plurimum comperiant conclusionem per suppositiones deductas phænomenis non consentire.

V. *3 Ratio.* Explodenda quoque est, ob ingentem suppositionum numerum particularium quas includit, quæque constituuntur ad unamquamque occasionem natam explicandi recens aliquod phænomenon: Ita ut ne unum eorum deduci possit ex iis, quæ alterius occasione jam supposita sunt, quod proinde ad confirmationem illius hypotheseos usurpari possit.

VI. *4 Ratio.* Adde, cùm primo mobili assignet vim omnes coelos rapiendi secum ab oriente in occidentem, vix concipi posse, quomodo simul terram non rapiat, atque eo magis, quòd fautores illius opinionis sine actione eam supponant, motumque aliquem illi peculiarem nequaquam assignent, cujus ope, tantum progredi possit ob occasu in ortum, quantum primum mobile ab ortu in occasum eam transfert, qui tamen unicus est modus ab iis assignatus, quo insinuarent quomodo firmamentum, & coeli planetarum revolutiones suas intra idem tempus (quo primum mobile suam) non absolvant.

VII. *Gravitatem non posse obstare quo minus terra a primo mobili rapiatur.* Nec me latet, vulgo dici terræ gravitatem obstare quominus rapiatur per motum cœlorum ambientium, sed quoque scio inanem esse illam rationem: Sicut enim experientia de gravitate nihil aliud docet, nisi eam qualitatem esse, ob quam corpora terrestria omnia ad centrum terræ vergentia; eodem quoque pacto ad mutuam unionem inclinent; Ideo æquè absurdum videtur, eam in rem præsentem assignare, ac si quis crederet plures in eadem navi, in gyrum commota, posse motum illum inhi-

inhibere, si se mutuò amplectantur ac strictim sese invicem implicent.

Tandem insignis hæc est nota, Ptolomei opinionem falsam esse, eo quòd Philosophi, qui à tot retro sæculis eam amplexi sunt, nondum pervenerint ad notitiam causæ duarum motuum specierum insignium, ab illis ipsis maximi momenti judicatarum; Primus ex illis motibus is est, quo gravia deorsum tendunt, & levia sursum, hoc est, Eos hactenus percipere non potuisse naturam gravitatis & levitatis: Alter est, per quem maris aquæ bis quotidie exaltantur, & deprimuntur statis horis; Et illud est quod vocant Æstum maris. VIII. *Ptolomai hypothesi constituta gravitatis & levitatis naturam latere, ut & maris æstum.*

Nec minor occasio adest, non adhærendi Tychonis opinioni, quàm rejiciendi Ptolomæi sententiam, quandoquidem eadem propemodum vitia insunt: Si in ejus gratiam dicatur, minori suppositionum numero scatere ad explicationem motus Planetarum, ac validas rationes afferre facierum Veneris apparentium, concedendum est vice versa, eam hoc implicare absurdum, quod ratio nequaquam admittat, suppositionem scilicet illus motus, per quem massa, ex planetarum cœlis composita, annuo spatio progreditur ad omnia firmamenti loca: Ubi enim supponeretur naturæ Authorem ab initio eam eo motu donasse, agnoscere tamen teneremur (juxta naturæ leges, ab ipsomet assignatas, quarum ope omnia regi observamus) illi de vehementia aliquid decedere, ac cessare tandem debere, quandoquidem ad earum legum normam, materiæ cœlesti communicari debet, quam massa, cui eum assignat Tycho, abigit à locis, ad quæ inclinat. IX. *Tychonis opinionem non minus vitiosam esse.*

Opinio Copernici omnium proculdubio simplicissima est; nam præter paucissimas suppositiones ab ipso institutas, ad explicationem motuum apparentium Solis, & Stellarum fixarum, nullas amplius adducit: Ac phænomena omnia Planetarum, quæ deinceps exponit, præsertim directiones, stationes & retrogradationes Martis, Jovis, & Saturni, totidem sunt argumenta ejusdem sententiam roborantia, quæque nos inducunt, ut credamus ipsum à vero non aberrasse. X. *Copernici hypothesin esse vero simillimam.*

Fidem & hoc faciet, si perpendamus, sicut unicus est Sol, qui terram & planetas illustrat, ac planetas mediante tantum lumine adventitio ab illo desumpto, lucidos XI. *Confirmatio hypotheseos Copernici.*

esse,

esse; verisimile quoque esse terram lumine gaudere eodem, quo planetæ, modo: Dubitare non licet, quin illud admittant in circuitu circa Solem: Imò quoque maximè verisimile est, id contingere dum convertuntur circa proprium singula centrum, cùm observationes nos edoceant id de Marte, Jove, & Saturno indubium esse: Quo posito, inferendum est, quoque terram iisdem revolutionibus, quas illi Copernicus assignat, obnoxiam esse.

XII. *Eam hypothesim probe comprehensam nullum terræ motum assignare.* Id verò commodum & utile continet illa opinio; quod ejus ope, satisfacere licet illis, qui rationibus auscultant, & iis qui singula rimantur: Prioribus, concessa illis libertate cogitationum in utramvis partem, ac terræ translationi quodcunque nomen libuerit, imponendi; Posterioribus verò qui errare verentur, si terræ motum concedant, illis proponendo locum ideo non esse stupori, vel impugnandi eam hypothesin, cùm nonnisi *maximè* impropriè motus terræ imputari queat: Nam si probè intelligatur motum nihil aliud esse, quàm successivam corporis alicujus applicationem, quoad totam ejus superficiem, ad diversas partes corporum ambientium, & immediatè contingentium, perspicere erit id, quod vocant terræ motum diurnum, competere potius massæ ex terra, maribus & aëre conflatæ, quàm terræ speciatim dictæ, cui omnimoda quies assignari debet, quamdiu rapi se permittit à torrente materiæ, cui innatat: non secus ac quis quiescere dicitur, qui somno in navi premitur, interim dum navis movetur revera: Itidem cognoscere licebit motum illum, qui vulgo motus annuus terræ vocatur, nequaquam ipsi competere, ne quidem massæ ex terra, aquis, & aere compositæ, sed potiùs materiæ cœlesti, quæ massam illam circa Solem abripit.

XIII. *Objectiones Hypothesin Copernici impugnantes invalidas esse.* Quoad objectiones contra eam hypothesin fieri solitas, ut exempli gratia, hinc futurum lapidem à loco eminenti demissum, non casurum super terræ locum perpendiculariter illi respondentem, sed potiùs alium ad occasum magis vergentem, quia in descensu terra versus orientem rapitur, Et alias similes, ab iis tantum emanare possunt, qui nunquam tentarunt varias motus circumstantias scrutari seriò: Quisquis enim sedulò animum appulerit, is facilè agnoscet, juxta insignem illam

natu-

naturæ legem, Unamquamque rem, quantum in se est, conari servare suum entitatis modum; corpora omnia terrestria, quæ jampridem cum terra ab occasu in ortum convertuntur, æquali cum ea propensione ad progressum, eo in sensu, gaudere; Ac proinde lapis ab excelsissimo loco demissus, non valebit descendere, quàm præcisè æquè ac terra progrediendo; quo fit ut necessariò incidat ad locum, cui perpendiculariter respondebat, cùm elapsus est è manibus, & in quem experientia teste revera incidit: Ac nisi aer motu extraneo impellatur, qualem aliquis ventus ciere solet, nequaquàm existimandum est, eum posse quoquo pacto immutare lineam per quam lapis transitum habiturus est; quandoquidem ipse progreditur versus ortum, quantum ipsa terra, ac necesse esset, minus celeri motu, quàm illam progredi, quo inde tardaretur motus lapidis; vel celerius ferri ad eum impellendum. *Vide Institut. Philosoph. part.* VI. *cap.* IV.

His dilucidationibus adductis, nihil jam nos impedit in partium electione, adhærentes hypothesi Copernico tribui solitæ: Ita ut, cùm deinceps de nostra hypothesi verba facturi fuerimus, eam accepturi simus, suppositurique in discursus Philosophici continuatione. XIV. *Nos præferre Copernici hypothesin cæteris.*

CAP. XXV.

De Astrorum natura.

NEmini dubium est, quin Sol proprio lumine luceat, nec enim in mundo percipimus ullum corpus eo magis lucidum, à quo suam lucem mutuetur. I. *Solem proprio lumine lucere.*

Quod antè annotatum est, de Luna & Venere, nobis notitiam dat eos Planetas lucere per lumen à Sole acceptum: Quia verò cæteri planetæ non nobis videntur plus possidere luminis, quàm Venus, & non secus quàm hic ut & terra circa Solem convertuntur, (quod aliquam dependentiæ notam importat) facilè inducimur ut credamus, hos ut nominatos lucere solo lumine ab eo Astro accepto. II. *Alios planetas lucere ab lumine à Sole acceptum.*

Quoad stellas fixas, multo plus quam planetæ scintillant, unde nobis inferendum est per se lucidas esse, sicut Solem: Quinimò ab eo adeò diffident, ut vix verisimile sit eas posse conspici, si ab eo lumen suum emendicarent; Sicut nonnisi conspiciliorum optimorum III. *Stellas fixas propria luce lucere.*

ope,

ope, Jovis Satellites deprehenduntur, & parva stella Saturni comes.

IV. *Stellas fixas a Sole neutiquam differre.* Hoc posito, nobis incumbit cogitandum, stellas fixas quasi totidem esse Soles in diversis mundi locis sitos: ideo quo eorum innotescat natura, & proprietates, satis nobis erit eas in Sole detegere, cùm unius explicatio ad aliorum notitiam sufficiat.

V. *Quid sit corpus Solis.* Jam nobis constat eam partem mundi, cujus Sol centrum occupat, & cujus ambitus plurimum ultra Saturnum effertur, esse instar turbinis, cujus tota materia, exceptis terra & planetis, admodum liquida est & diaphana: Adde his, immensam eam materiæ molem, nonnisi ex materia primi & secundi elementi constare, imò majorem copiam primi inesse, quàm necesse sit, ad implenda omnia intervalla à partibus secundi necessariò derelicta: Ad hæc, sicut certum est, corpora in gyrum commota conari à centro sui motus recedere, atque crassiora & solidiora, qualia sunt partes secundi elementi, plus virium in id possidere, quàm cætera; sequitur necessariò partes secundi elementi debere recedere à centro communi, atque ad sese mutuò accedere, quantùm eorum figura & motus peculiaris concedunt: ideoque debere impellere ad locum, quem deferunt, totam materiam primi elementi, quæ superat quantitatem necessariam ad implenda spatia: Ideoque certum est, circa medium turbinis, quem incolimus, debere inesse certam quantitatem materiæ ex primi elementi materia tantùm compositæ: atque hanc materiæ subtilis congeriem, quæ turbinis in quo sumus centrum occupat, credimus esse Solis corpus.

VI. *Cur Sol sit rotundus prope eclypticam.* Saltem in ea deprehendimus omnes proprietates, quas experientia Soli inesse nobis certò ostendit: nam primò congeries illa materiæ subtilis, vel corpus liquidissimum, quod comparare licet purissimæ flammæ, non potest non esse rotundum, eo sensu quo rotatur, hoc est, Quòd si illud divideretur in plano Eclyptico parallelo, quocunque loco instituеretur divisio, deberet illa circulus esse: aliàs futurum esset, ut darentur partes secundi elementi, quæ non recederent, quantùm in ipsis est, à centro circuli, quem describunt, quod impossibile est, cùm cœli sint liquidi.

Rur-

Rursum, sicut semper præsto est magna materiæ primi elementi quantitas, quæ conatur recedere à centro turbinis, ac revera recedit per media spatia, à partibus secundi elementi derelicta; cum hac circumstantia, conatum illum continuari in planis eclypticæ parallelis, nequaquam verò versus polos; Hinc contingit, cùm mundus sit plenus, eam materiam, quæ sic è massa Solis elabitur, aliam determinare ad ingressum per ejus polos. VII. *Dum elabitur materia per eclypticam aliam succedere per polos.*

Quia verò perpendimus omnes stellas fixas quasi totidem Soles, qui proinde suos habere debent polos, & eclypticos peculiares, & unde elapsus similis illi, quem modo descripsi, fieri debet, existimandum est, id quod elabitur per loca, quæ sunt versus eclypticam alicujus astri, ingredi in alium per ejus polos: Id quoque confirmatur, quòd vix nobis concipere liceat turbines posse simul consistere diu, quin mutuò sese destruant, pluresque in unum confundantur, nisi quorundam poli è regione correspondeant aliorum eclypticis. VIII. *Polos singulorum conjunctim quaque stella fixa correspondere è regione eclypticorum aliis.*

Materia autem primi elementi, quæ astrum aliquod ingreditur, per aliquem ejus polorum, pergit in itinere ad lineam rectam, quoad occurrant partes secundi elementi, quæ sunt ad polum oppositum; quas allidit totisque viribus impellit, omni motus sui conatu adhibito, atque postmodum reflectitur, & in gyrum fertur intra plana eclypticæ perpendicularia, imò ex omni parte, & modo quocunque; eo pacto repellendo partes secundi elementi, quæ propius cæteris accedunt ad centrum astri, quod ambiunt, quod proinde rotundum esse necesse est, non solùm ab uno ad alium polum, & secundùm eclypticam, sed & secundùm cæteras omnes dimensiones suæ massæ: Unde sequitur Solem exactè esse rotundum. IX. *Solem esse rotundum.*

Comperimus quoque, Solem esse debere lucidum; quia materia ex qua constat, impellens ad circumferentiam partes secundi elementi, variis motibus, quibus jam præditæ sunt ad constituendum corpus liquidum, (quod revera est) addit impressionem necessariò requisitam, quo, ad occursum fundi nostrorum oculorum, commoveant extremitates filamentorum inibi existentium, sicque nobis luminis usum invehant. X. *Cur Sol lucidus.*

Deinceps, facile est judicare Solem virtualiter esse calidum, hoc est, vim illi inesse sensum caloris in nobis exci- XI. *Quomodo Sol sit calidus.*

 citan-

citandi: Jam enim supra ostensum est, potestatem eam necessariò consequi vim lucendi, atque illi proportionatam esse; ita ut cùm Sol valde lucidus sit, necessariò quoque maximè calidus esse debeant.

XII. *Quomodo formentur Solis maculæ.* Hic verò perpendendum est, partes aliquas è quibus Sol constat, posse aliquando ita disponi, ut quamvis pergant in motu respectu partium secundi elementi, eas circumstantium, eas interea quiescere in respectu ad se invicem, sicque constituere corpus opacum, spumæ simile, exsurgenti in superficie liquorum, ebullitionis initio: Quod usui est ad rationem reddendam macularum, quas ope conspiciliorum Batavicorum, persæpe in corpore Solis deprehendimus.

XIII. *Cur tantum ad Eclypticum appareant.* Hoc verò circa has maculas notatu dignum est, raro eas perceptibiles esse nisi versus eclypticum; quia etsi quædam versus polos formarentur, vix magnitudinem aliquam adipiscerentur, quin de loco illo recedere illis necesse esset, ac versus eclypticum secedere; tum quia materia è cœlo descendens, & poros astri subingrediens, eas illuc detrudit & impellit, tum quia juxta motus regulas, conatus quem adhibent quo secedant à centro circuli, quem describunt, illas ad eclypticum accedere coegisset, utpote locum maximè remotum.

XIV. *Quomodo Solis lumen debile sit factum spatio plurium mensium.* Credendum tamen est, fieri potuisse tanta copia eas genitas fuisse, ut invicem conglomeratæ, eo pacto Solem penè totum cooperuerint, qui proinde tunc lumen fundere prohibitus fuerit eadem, qua ante vi: Id verò confirmant quidam historici, per aliquot annos integros Solem debile lumen effudisse, quod visus aciem intuentium non perstrinxerit.

XV. *Debilitatem illam in nubes non fuisse rejiciendam, Et stellas fixas lumen à Sole non mutuari.* Sicut verò toto illo tempore, non animadversum est stellas fixas minus solito lucidas fuisse, id nobis indicio est imminutionem illam luminis Solis, tunc non fuisse adscribendam vaporibus & exhalationibus in aëre occurrentibus; hoc enim si fuisset, ejus conspectum nobis eripuissent: Eodem pacto hinc constat, stellas fixas lumen à Sole non mutuari, aliàs eo tempore eorum lumen tunc temporis obtusum se nobis exhibuisset, aut forte lumine cassæ evasissent.

XVI. *Quomodo maculæ Solis evanescant.* Comparatio à nobis antè instituta de Solis maculis, cum spuma liquori cuipiam ebullienti innatante, ansam nobis

nobis præbet existimandi eas tractu temporis dissipari; non secus ac spumam, sive quòd materia liquida Solis, admodum mobilis & commota, internas maculæ partes prius disgreget ac ab invicem divellat: sive quòd eadem materia supernam partem ambiens, maculam superficiei innatantem deprimat, non secus ac cum quispiam liquor fortiter ebulliens elevatur, & spumæ supereminet, tandémque ad vasis fundum præcipitem defert.

XVII. *Cur Sol lucidus magis videatur in locis maculis prius fœdatis.*

Notandum verò est, si quæpiam ex illis maculis eo modo evanescunt, materiam liquidam, quæ præterfluit & lambit supernas partes, quæque ob viæ angustiam celerius defertur, extraordinarè impellere partes secundi elementi, loco illi correspondentes, eoque pacto acutiùs lumen ibi nobis exhibere, quàm in reliqua Solis superficie, id quod revera observare est: Nonnunquam enim accidit post maculam aliquam in corpore Solis deprehensam, per diem unam tantum conspicuam, videri flammam insolitam lucidissimam in ejus locum successisse.

XVIII. *Quomodo maculæ in momento apparere possint.*

Itidem existimare licet, maculas adeò crassas dari posse, ut cum mora temporis longior requiratur, ut omninò dissipentur, concedatur illis tempus sufficiens, quo deferantur ad superficiem liquoris in quem demersæ fuerant, ac iterum emergantur antequam penitus discutiantur: Idque causa esse potest, quo minus demiremur quasdam maculas supra corpus Solis notatas evanescere, & iis temporibus apparere, quibus vix credibile fuerit eas omninò potuisse dissipari, atque novas emergere.

XIX. *Quomodo stellæ fixæ inconspicuæ fiant, & novæ se prodant.*

Si similes immutationes in stellis fixis acciderent, cùm à nobis incomparabiliter plus quam Sol distent, facile est judicare, posse fieri ut visum nostrum omninò effugiant, quibusdam in casibus, ut cùm Sol paulo minus lucidus est: Ideoque admirationi locus non est, si jam in cœlo quædam stellæ fixæ conspicuæ sint, ab Antiquis non deprehensæ, atque illorum ævo quædam annotatæ sint nobis nunc inconspicuæ: Imò nullus amplius admirationi locus est, ob celebrem illam stellam, primò observatam circa decimam Novembris 1572. inter stellas, eam constellationem, Cassiopeam dictam, constituentes, quæ subitò major & lucidior cæteris omnibus stellis fixis apparuit, donec tandem omninò visum effugerit mense Martio 1574. in eodem semper situ conspicua, inter stellas fixas circumstantes.

XX. *Solem non obtinere præcise situm in centro sui turbinis.*

Ex hactenus allatis sequitur locum Solis debere esse in centro spatii irregularis, quod ejus turbo occupat inter plurimos alios turbines, stellas fixas in suo centro continentis: Si verò perpendamus materiam primi elementi, quæ elabitur & à turbine uno in alium abit, posse ita determinari, ut præcisè non subeat centrum alterius illius turbinis, inferre licebit astrum turbinis debere esse in loco medio inter centrum turbinis, & locum ad quem tendit materia primi elementi, quam alii turbines ad id transmittunt.

XXI. *Ratio apogæi Solis.*

Hoc posito, tota materia cœlestis quæ circa astrum aliquod convolvitur, plus aut minus premetur quibusdam in locis, quàm in aliis quibusdam; hinc circuli, quos variæ portiones illius materiæ describent, excentrici erunt respectu astri, circa quod moventur; ea de causa terra non semper ad eandem distantiam circa Solem convertitur: Imò, sicut videmus paleas & lignorum fragmenta aquis innatantia, vortici occurrentia, non semper eundem circulum describere; eum verò quem describunt modò proximiorem esse, modò remotiorem à centro vorticis; Similiter, terram quæ circa Solem convertitur, non semper eundem circulum describere possibile est; hinc, maxima distantia, quæ Solem & illam interjacet, (quod ejus Apogeum vocant) immutationem in diversis sæculis subire potest, atque annotari modò sub uno firmamenti loco, modò sub alio.

XXII. *Qui fiat, axem terra propemodum parallelissimum observare.*

Ex iis omnibus, quæ explicationem motus Solis apparentis spectant, superest solùm indaganda causa, ob quam terra per motum annuum circa Solem rapta, eo modo progrediatur, ut ejus axis maneat semper sibi parallelus, aut, quod in idem recidit, efficiat ut ejus poli propemodum semper eadem firmamenti loca aspiciant: Id solutu difficile non erit, modò perpendatur, motum diurnum massæ compositæ ex terra, aquis & aëre, determinare materiam subtilem, perpetuo motu agitatam in sinu terræ, ad moliendum exinde egressum, & ad recessum à suo axe in planis æquatori parallelis: eodemque tempore, necessariò debere illuc regredi, per loca superficiei polos ejus circumstantia, tantundem similis materiæ, quam suppeditant partes vicinæ eclypticæ cujuspiam alterius turbinis. Eo enim pacto existimare licet, si terra ali-

aliquando exceperit eam, quæ à certis firmamenti locis emanat, illam continuò admissuram, & faciliùs omni alia aliunde suggesta, quia ejus pori ad receptionem aptiores sunt, atque ab ea continuò penetrantur. Eam ob causam necesse est eosdem poros, quos fingimus parallelos axi motus diurni, eo modo obversos esse, ut materia subiens directe iis occurrat. Hoc posito, poli terræ eadem semper loca cœli stellarum fixarum respicere debent, ac proinde ejus axis suum parallelismum servaturus est.

Quo paucis absolvam quæ de natura Planetarum in mentem venire possunt, præter id, quod noscimus, & ea esse corpora rotunda & mediante tantùm Solis lumine lucida; addere licet, quandoquidem ubique conspicuos se præbent, atque ad omnem aspectum, eorum superficies esse debet inæqualis non secus ac terræ: Atque hac in re, secessum me facere à sententia plurimorum Philosophorum fateor, quibus ratum est, omnibus cœlo contentis omnes perfectiones, quas mente concipere possunt, assignari debere, quamobrem figuram exactè sphæricam in se & absolutè perfectam esse rati, statim inferunt planetas omninò rotundos esse. Sed sponte abscedo à sententia nullo fundamento innixa, & ex qua sequeretur planetas fore tantum conspicuos, per minimam eorum superficiei partem; Quippe eo statuto, cæteræ aliæ partes lumen acceptum versus alia loca reflecterent, ab eo distincta, in quo oculus sisteretur: adde, quòd fictus ille lævor superficiei planetarum, experientiæ non quadrat; Nam exempli gratia, conspicilia Batavica nobis aperiunt circa oras luminis à Luna excepti quosdam nigrores, aut inæquales obscuritates, similes umbris à montibus in valles subditas effusis, quæ tandem omninò dissipantur & evanescunt, cùm Sol minùs oblique ea loca ferit: Atque ii nigrores & obscuritates (quarum quædam inde oriuntur quòd Luna partibus donata est quibusdam minus luminis cæteris reflectentibus) ansam plerisque præbuerunt, Lunam inspicientibus, illi oculos, nasum, os, &c. affingendi: Conspicilia verò Batavica nihil simile nobis exhibent.

XXIII. *Planetas perfecte sphæricos non esse*

Hinc existimare licet Planetas, à terra non multum differre, quæ revera aliter se visendam non præberet homini in Luna collocato, quàm illa se nobis exhibet in-

XXIV. *Similitudo planetarum cum terra.*

tuentibus à terra: Non tamen ideo statutum volumus, animalia in illa vagari, ut in reliquis planetis; aut generationes non secus ac in terra contingere; Nam, etsi id possibile sit, certum quoque est contrarium non esse impossibile: Atque ubicunque nulla certa subest ratio ad aliquam determinationem ineundam, temeritatis insignis esse videtur, amplecti opiniones à vulgaribus dissidentes sententiis.

CAP. XXVI.

De Cometis.

I. *Cur hic de Cometis agatur.* UBi superius adduxi observationes diversorum corporum cœlestium, eadem opera, licuisset transferre eas, quæ de Cometis identidem factæ sunt; Sed cùm maxima Philosophorum pars, eos in cœlis non collocet, nec visum fuerit difficultates circa materiam, quam suscepi tractandam, multiplicare, applicatione facta ad subjectum nondum penè perspectum, ideo tunc supersedere libuit: Jam verò postquam animadverti, ab omni ævo multum insudatum esse circa cognitionem naturæ Cometarum, è re futurum non credo eam materiam adeò postponere, quin saltem afferam ea, quæ nunc de ea maximè manifesta sunt, posteris relicta libertate alio modo differendi, cùm novæ observationes, si unquam aliæ occurrant, eos ad hypotheses mutandas cogent, & cogitationes nostras emendandas.

II. *Qui vocent Cometam* Quæ vocamus Cometas, corpora quædam sunt lucida, quandoque inter astra lucere comperta sub differenti magnitudine, atque ad eam accidente, sub qua conspicui sunt Planetæ Mars, Jupiter, & Saturnus: lumen eorum admodum debile est, ita ut tempore maximè sereno aliter vix conspiciantur quàm Mars, Jupiter, & Saturnus, quasi per nebulam.

III. *De radiis quos fundere videntur Cometæ.* Corpus Cometæ semper fundit quosdam radios lucis, qui recedendo debiliores fiunt, atque dum sparguntur semper quandam normam observant, notatu dignissimam, scilicet; Si Sol propemodum Cometæ opponatur, ii radii æqualiter circumcirca diffunduntur, & quasi comatus undique redditur: Si verò Sol in quovis alio aspectu sit positus, ii solummodo feruntur ad partem cœli illi oppositam in qua est: hinc, si id astrum est orientale respe-

respectu Cometæ, ille videtur ejaculari radios versus occidentem: Si sit occidentale, diffundit versus orientem: Cùm verò ad unum latus diffunduntur, longissimos se exhibent, ut etiam aliquando videantur occupare duodecimam partem ambitus cœli.

Nulla certa est regula determinata tempori apparitionis Cometarum: multi aliquando anni prætereunt, nullo conspicuo: aliquando Bimestri spatio plures apparent. IV. *De tempore apparitionis cometarum.*

Pars cœli, in qua primò se exhibent, nequaquam quoque determinata est, cùm quidam primò versus eclypticam conspecti sint, alii versus polos mundi. V. *De loco in quo conspiciuntur*

Nil quoque constans de duratione illorum apparitionis, nam quidam paucissimis diebus visi sunt, alii contrà pluribus mensibus perstiterunt. VI. *De eorum duratione*

E præcipuis circumstantiis hæc notatu digna est, quòd paulo ante cessationem integram apparitionis cometæ, quotidie magnitudo ejus apparens imminui videatur, imò ejus lumen paulatim extingui. VII. *Quomodo desinant apparere.*

Omnes converti videntur singulo quoque die ab oriente in occidentem circa terram, atque eo sensu describere circulos æquatori propemodum parallelos: Ac præter eum motum apparentem, astris omnibus quoque communem, alio præterea gaudent sub firmamento, illis proprio & peculiari, cui nulla determinatio regularis, cùm quidam ad orientem ferantur, alii versus occasum, alii aliò. VIII. *De motu cometarum.*

Celeritas proprii illius motus, non æqualis est in omnibus cometis, sed admodum varia, & inæqualis, cùm quidam multo plures gradus percurrant magni circuli, quàm alii: Celeritas item motus cujusque Cometæ non semper æqualis videtur; arcus enim, quos percurrit singulo die, modò majores sunt, modò minores; eo tamen modo, ut si à centro terræ plurimæ lineæ rectæ ducerentur, traducendæ per loca, ubi cometa conspicitur eadem hora, divisuræ essent in partes propemodum æquales aliam lineam rectam, quæ tangeret circulum à cometa descriptum, eo in loco, ubi ejus motus maximè rapidus apparet. IX. *De eorum motu proprio.*

Nec item via, quam decurrunt, semper æqualis est, cum quidam multo amplius cœli spatium, quàm alii tra- X. *De cursu cometarum.*

ficiant: quantumvis autem cœli ſpatium percurrant, nulli notati ſunt aut pauciſſimi, qui ultra mediam partem magni circuli ſub firmamento deſcripſerint, hoc eſt, qui amplius quàm mediam cœli partem trajecerint.

XI. *De barba, cauda, & coma cometarum.*

Cùm Cometa viſus eſt ejaculari radios ad eum cœli locum, quò motus proprius eum deferre videtur, radii illi Barba dicuntur: ex oppoſito, cùm extenduntur ad eam cœli partem, unde motus ejus proprius recedere videtur, dicuntur Cauda: ubi verò æqualiter in circuitum ſparguntur, vocant Comam: Sic Cometa, qui nuperis annis conſpectus eſt, initio menſis Decembris anno 1664. in parte mundi meridionali, cujus reſpectu Sol erat Orientalis, radios ejaculatus eſt verſus occidentem, quo inclinabat motus ejus proprius, dictus fuit Barbatus; demum Soli obverſus Comam exhibuit; tandem cùm ſui reſpectu, ſolem Occidentalem habuiſſet, ejus radii qui verſus ortum vergebant, Caudam efformarunt: Qui paulo poſt conſpicuus fuit in parte mundi Septentrionali, cujus item reſpectu Sol quoque fuit Orientalis, ut motù inſito ad ortum ferebatur, ejus radii, quos verſus occaſum vibrabat, ſtatim caudam effinxerunt, illi aliquot dierum ſpatio appenſam; poſtmodum ejus apparens ad Solem acceſſus, eum ab oculis eripuit, adeò ut viſum omninò dehinc effugerit.

XII. *Opinio quorundam parum probabilis de natura cometarum.*

Quo Cometarum natura innoteſceret, Philoſophi quidam ante Ariſtotelem docuerunt cœlum, non ſolùm aſtra illa viſui expoſita continere, quorum Aſtronomi ab omni ævo motum explorare tentarunt; ſed præterea immenſum numerum aliorum, qui præ exiguitate, comparativè ad eorum à terra diſtantiam, viſus aciem effugerent: Addebant parvas illas ſtellas motibus donari propriis, quoad omnes determinationes à phantaſia comprehenſibiles, eorumque periodos temporibus maximè inæqualibus abſolvi: Hinc aſſerebant cometam nihil aliud eſſe, quàm congeriem maximi exiguarum illarum numeri, quæ propter inæqualitatem motuum, aliquando in quampiam cœli partem concurrerent, in qua, ob concurſum conſpicuæ fierent: inconſpicuæ autem, cùm unaquæque illarum ſtellarum, reddita motui ſuo peculiari, ab invicem ſingulæ ſegregarentur; Cogitatio verò illa vix veriſimilis eſt, ſubtilitatis multo plus, quàm probabilitatis obtinens;

tinens; non ratione magni numeri parvarum stellarum quem supponit: Quippe conspicilia Batavica multo plures nobis exhibent, quàm necesse sit, ad constructionem similium cometarum; sed quia non apparet possibilem esse illum concursum, ut inde constituerentur cometæ in loco, in quo observantur; ac præsertim quòd non subsit ratio connexionis motus earum stellarum cum Sole, ut inde plurimæ illarum adeò præcisè coordinarentur (quod necesse esset) quo inde modò exsurgeret barbæ forma, modò forma caudæ Cometæ.

Ea opinio ab Aristotele explosa fuit, qui statuit Cometas nihil aliud esse, quàm ignes quosdam productos ab exhalationibus è terra suscitatis, ac in suprema aëris regione accensis, quæ ejus judicio Luna multo inferior est: Ea autem opinio præcedenti non verisimilior est; Nam adde quòd vix probabile sit, terram eam copiam exhalationum suppeditare posse, quæ fovendo cometæ quamdiu subsistit, par sit, sequeretur inde lumen illius ignis à Sole non pendere, ac proinde Cometam posse radios vibrare, eo modo, qui nequaquam ortum duceret à situ quem respectu illius Astri obtineret: Sed quod opinionem illam Aristotelis omnino convellit, est quòd Astronomi, qui ante ducentos annos vixere, post dimensum spatium, quod terram & cometas eorum ævo conspicuos intercedit, compererint eorum paralaxim omnino insensibilem esse: quod contingere nequivisset, si Cometæ æquali spatio à nobis distarent, ac Luna à terra distat, quandoquidem Lunæ paralaxis est sensibilis. XIII. *Aristotelis opinionis falsitas ostensa.*

Sed notate iis Astronomis, qui paralaxim in Cometis non comperere, unde eorum eximia distantia deprehenditur, satis fuisse ostendisse falsitatem opinionis Aristotelis, qui eos in aëre collocabat; Ideóque contenti fuere facere Cometas Luna superiores: Sed ex eorum observationibus & dimensionibus inferre non licet, eos à terra non minori spatio, quàm Saturnus, distare: Ideóque si quapiam invincibili demonstratione fas esset aliunde ostendere Cometas supra illum Planetam constitutos esse, nihil discriminis esset eos inibi collocare. XIV. *Nihil prohibere quo minus credamus cometas Saturno superiores esse.*

Id autem à celeberrimo Philosopho neoterico effectum est, qui primus naturam corporum cœlestium tradidit in elegantissimo illo libro quem edidit de principiis XV. *Nova de natura cometarum conjectura.*

Philosophiæ; Cùm enim illi compertum esset, stellarum fixarum maximum esse numerum, præter eas, quæ visui offeruntur: ratusque ex iis quasdam posse revera locum deserere, quem in mundo occupant; (sicut maximè probabile est, earum quasdam, quæ priscis visæ sunt jam nobis inconspicuæ, locum mutasse) conjectavit id, quod Cometam vocamus nihil aliud esse, quàm unam ex iis stellis, quæ paulatim maculis coopérta ad luminis usque privationem, situm, quem ante obtinuit, inter plurimas alias à turbinibus earum abrepta, unde impressus illi motus, massæ illius magnitudini & soliditati proportione adeò respondens, eam impulerit quàm proximè ad Saturni cœlum, ubi tunc accepto à Sole lumine conspicuus nobis factus est.

XVI. *Causam apparitionis barba, cauda aut crinium in Cometa non esse in loco ubi apparet*

Quoad radios, ex quibus effingi videtur Barba, Cauda, aut Coma, non credendum est, eos produci à singulari quadam materia corpus planetæ comitante, tum quia non animadvertitur connexio, quæ inter situm hujus materiæ, & situm Solis adesse deberet; tum ratione prodigiosæ distantiæ, ad quam usque ea materia diffundi deberet; quandoquidem cometæ cauda duodecimam totius circuitus cœli partem occupat: Id verò societatem hujus materiæ cum corpore cometæ incomprehensibilem ferè redderet.

XVII. *Non eandem esse causam cum ea quæ radios circa candelam efficit.*

Nec quoque credendum est, apparentiam horum radiorum pendere ab eadem causa, quæ radios circa candelam apparentes efficit, cùm conniventibus oculis aspicitur; hi enim omninò desinunt, interposito inter oculum & candelam corpore opaco, ita ut flamma omninò in occulto sit: Cùm toto cooperto cometæ corpore, nihilominus barba, cauda, aut coma conspicuæ sint.

XVIII. *Barbam caudam & comam cometæ per refractionem videri.*

De hoc ergo phænomeno cogitandum superest, id à luminis radiis, quos ipsum cometæ corpus reflectit, produci, qui refractionem in suæ actionis circumferentia perpessi, quam ad nos usque diffundunt, oculis excipiuntur, non secus ac si è locis cœli, in quibus comam, caudam, aut barbam cometæ videre judicamus, emanarent.

XIX. *Novam hanc conjecturam quadrare in omnia cometarum Phænomena.*

In promptu esset ostendere hanc conjecturam, quàm optimè quadrare cum omnibus particularibus phænomenis cometarum, sive respectu inæqualitatis apparitionis illorum, eorum motus, durationis & magnitudinis apparentis;

rentis; sive etiam ratione diversitatis in radiis eorum comitibus occurrentis: Cùm verò hæc omnia ad amussim exarata in citato libro tradantur, iis amplius non immorabor, ne hic conatus ultrà quam decet me devehat: Ut neque examini, num verum sit, an apparitio cometæ futurum aliquod malum portendat: hujus enim difficultatis solutio, si quæ adsit, ex dicendis capite sequenti, de astrorum influentiis innotescere poterit.

ANIMADVERSIO XX.

QUinque Cometarum meminit D. Cassinus, qui diversis temporibus se obtutui nostro exhibuerunt. Primus ab eo visus est anno 1652. à vigesimo die Decembris usque ad Januarii septimum. Initio in Orionis constellatione deprehensus fuit, qui motu adeò celeri ferebatur, ut diebus singulis duodecim gradus conficeret, ad septentrionem declinans. Circa finem autem, adeò lente gradiebatur, ut gradum unum ægrè peragraret, eandem penè lineam secutus, sive ad Zenith accederet, sive ab eo longè distraheretur. Quod evidenter ostendit Cometas Luna esse superiores, & in Cœlo sublimiori collocari.

Alterum observavit anno 1664. die vigesimo Decembris usque ad undecimum Martii anno 1665. primò in capite corvi visus est, deinde ad navim devolutus est: motu diurno abstractus, nunquam iter suum destituit. Eodem anno, alium deprehendit in Pegaso & Andromeda, mense Aprili, sed prima luce apparente, ob radiorum Solarium splendorem, sui obtutum negavit.

Quartus mense Martio anni 1668. capite orbatus apparuit, cauda tantummodo in Eridano se exerente, & quamvis motu diurno abriperetur, haud tamen locum suum inter fixas stellas deserere videbatur. In earundem stellarum medio in Persia detectus est. Si Aristoteli fides habenda est, cometa huic similis, in eodem situ, & pari ad septentrionem agitatione delatus, in Orionis constellatione oculos penitus effugit.

Quintus se videndum præbuit anno 1672. primum ab Andromedæ capite digressus, ad Perseum pervenit, mox motu proprio ad caput Orionis translatus, in eadem cum pede Persei Bononiæ observatus est. Quibus omnibus sat demon-

demonstratur, Cometas plurimum à Tellure distare, & non modò Lunam, sed & cæteros planetas supergredi. Quippe nullam adhuc in iis parallaxim Artifices deprehenderunt, nec ullam retrogradationem, aut quicquam iis simile, quæ planetis ob annuum terræ motum contingunt, quanquam eorum aliqui, ad ipsum septentrionem non recta semita pergant.

CAP. XXVII.

De Astrorum influentiis; & de Astrologia judiciaria.

I. *Quid per Astrorum influxus audiendum*

VUlgaris est quæstio, num Astrorum influxus admittendi sint, hujus verò quæstionis hic sensus est, num astra eo modo agant, ut causa sint, vel saltem quoquo pacto ad productionem effectuum in terris apparentium, concurrant?

II. *De Solis influentiis nullum esse dubium.*

De Sole quòd concurrat nequaquam in dubium vocari debet, quandoquidem dicere licet, illum solitarium ferè esse causam, aut saltem primariam effectuum omnium in terra apparentium: Si enim plantæ crescant; si triticum flavescat; si fructus omnimodam adipiscantur maturitatem, id totum lumini, aut, ut verius dicam, calori Solis adscribendum.

III. *Influxus quoque aliis astris assignandos esse.*

Si quid dubii occurrat, id tantùm circa cætera astra movebitur: Sed quandoquidem manifestum est, eorum lumen; argumento id est firmissimo inesse iis vim commovendi exigua filamenta nervorum opticorum: Atque ut constat in aëre, aqua, & terra adesse delicatiorem, subtiliorem, & commoveri paratiorem iis filamentis materiam, concedendum superest necessariò illam ab iis commoveri & agitari: ita ut, cùm deinceps hæc materia aliam crassiorem, & sensibiles quosdam effectus edere paratam commoveat, verisimiliter efferre liceat, astra, quodam in sensu, effectibus illis originem dedisse.

IV. *Astrorum influentias exiguas esse præ Solis influentiis.*

Cùm verò iis aliam vim, per quam in hæc inferiora agant, præter lumen ad nos transmissum, non concedamus, iis nullam potestatem & efficaciam, quoad effectus in terra productos, assignare possumus, quàm proportione habita ad illorum lumen. Atque ut Solis lumen solùm incomparabiliter majus est lumine cæterorum omnium astrorum simul junctorum, ad Solem tanquam præcipuam omnium eorum effectuum causam respiciendum

dum est: Ita ut, etsi non semper eadem aëris constitutio animadvertatur, quoties Sol radios suos uno eodemque modo in terram vibrat, causa in cæteris astris indaganda non sit, sed dispositionibus præsentibus, in aere aut terra occurrentibus, id adscribendum sit.

V. *Unde natus plerorumque error circa influxus.*

Existimo verò priscos Philosophos aliter non sensisse de astrorum influxibus: Quia verò Ægyptiis Astronomiæ peritis visum est adnotare varios dies anni Solaris, per varias stellas fixas, quæ immediatè ab occasu Solis oriri conspiciuntur, atque curæ fuit, populum monere de temperie aëris, quæ unaquaque tempestate accidere solet, atque de agendis quoad agriculturam, cùm quædam stellæ ab occasu Solis oriuntur, id quod signi vices tantùm gerebat pro causa habitum fuit: ita ut creditum sit, astra quædam humida esse, quorum ortus pluviam cieat; alia dari, quæ siccitatem invehant; alia, quæ ad certarum plantarum productionem faciant; alia, quæ certis animalibus speciatim dominentur.

VI. *Quomodo multi effectus Planetis assignati sint.*

Quia experientia teste, aëris temperies non eadem est singulis annis, etsi eædem stellæ fixæ post occasum Solis rato circuitu oriantur, argumento id esse potuit, errorem eorum detegente, qui rerum omnium mundanarum ortum astris assignabant: Cùm verò animadverterint Planetas singulis annis in cœlo loco moveri, id ansam illis præbuit erroris excusandi, ac ortui illorum planetarum, aut vario in cœlo situi, vires illis quas ante stellis fixis tribuerant, assignandi.

VII. *Origo Astrologiæ judiciariæ.*

Atque ut humani ingenii vanitas in infinitum excrescit, hoc falsis illis præoccupationibus imbuto de vi & efficacia planetarum, quandoquidem mediante calculo astronomico, licebat illi compertum habere Planetarum situm in futura sæcula: Excogitata est ars, per quam prævideri possint res futuræ, ut imbres, serenitas, venti, fulmina, procellæ, annonæ ubertas & penuria, pestis, bella & similia. Ea autem ars vocatur Astrologia judiciaria, quam quidam se callere jactitant, imò eo usque inanis eorum mens progreditur, ut actiones & sortes hominum maximè singulares vaticinari intendant.

VIII. *Astrologos carere principiis.*

Quo eludatur fallacia vanitatis pollicitorum ejusmodi, primò animadvertendum est Astrologos carere principiis, quæ iis ostendant Astra pollere viribus iis ab illis assignatis.

Secun-

IX. *Ne quidem experientiam faventem habere.*

Secundò, certum esse, ne experientiam quidem illis favere, quam solam tamen in testimonium adducunt, illi soli tanquam basi innixi: ut enim ridiculum esset dicere per experientiam notum esse exitum Socratis ex urbe tonitrua produxisse, quòd semel observatum sit, post ejus Philosophi ex urbe egressum, & iter in villam institutum, tonuisse; Itidem absurdum est asserere, sibi per experientiam notum esse hanc astrorum constitutionem, inducere exempli gratia, Principis alicujus mortem, quòd aliquando observatum sit, Principem post talem constitutionem ægrotasse: Tantum verò abest Astrologos pluries observasse quid parere apta nata sit dispositio, quam astra crastina die in cœlo habitura sunt, ut rigidè asserere liceat, ne minimam eos prodere posse observationem, cùm plurima millia annorum requirantur, quo bis eadem observatio instituatur, de tali astrorum constitutione, quam quis fingere velit: Hinc adstruere licet constitutionem cœli crastina die futuram, à creatione mundi nondum visam esse.

X. *Experientiam in una regione factam certos nos non facere de eo quod in alia geritur.*

Adde his, quamvis revera Astrologi in observatis haberent quæ seculis præteritis sub certo siderum positu contigere, ea solum, & ad summum usui futura iis in regionibus essent ubi observationes factæ sunt: cùm certum sit, quæcunque demum dispositio sit in cœlo, idem cœlum serenum, eandem tempestatem non eidem totius terræ superficiei dominari, ac sæpe imbrium multitudinem uni regione infestam esse per anni magnum spatium, dum in alia, non multum dissita, siccitates molestæ sunt.

XI. *Error Europæorum de canicula.*

Ad hæc, non omittenda est vanitas opinionis, vel potius erroris plerorumque Europæorum, quoad stellam Caniculam dictam, quam natura propria calidam esse censent, causamque esse caloris ut plurimum contingentis, circa tempus, quò cum Sole exoritur (dies vocant Caniculares) Incolæ enim partis terræ meridionalis, & supra quorum zenith pertransit ea stella, potiori jure existimare deberent stellam illam, natura sua frigidam esse, quia eodem tempore, quò illa cum Sole exoritur ea tempestate, qua maximum experimur æstum, ii intenso frigore tentantur media in hyeme constituti.

XII. *Fortasse...*

Objiciet forte quispiam Astrologos non semper à veritate aberrare, Annuo; Nec tamen inde fulcitur eorum

scien-

scientia, quandoquidem nemo est, quamvis ignarus, qui prædictiones instituere tentabit, & qui fortuna juvante, non futura assequuturus est, æque ac summus Astrologus. *quandoque cum veritate concurrere.*

XIII. *Effectus falsò lunæ tributi.*

Eam verò materiam ulterius non persequor, longiori discussione indignam, Philosophique ampliori examine: Verbo tantùm falsas quasdam opiniones, ab hominum vulgo acceptas attingam, quas Astronomi in usum trahunt, ad artis suæ stabilimentum. Creditum est, exempli gratia, vim Lunæ singularem inesse lapides exedendi, animalium medullam in ossibus turgere, ea crescente; illa autem pene vacua esse, sanguinemque tantum continere, illa decrescente, cancros, ostreas, aliáque piscium genera, turgidiora esse nova aut plena Luna, quàm circa quadraturas.

XIV. *Cur quidam lapides corrosi appareant.*

Quod spectat lapidum corrosionem, immeritò id crimen luit Luna, quandoquidem radios suos spargit tantum in loca eadem, quæ ferit Sol, ac meo judicio, rationi magis est consentaneum, Solem reum facere quàm Lunam; verisimillimum est enim, Solis calorem posse plurium annorum decursu, quosdam lapides in calcem deducere, non secus ac flamma paucarum horarum spatio id præstat: unde postmodum nihil mirum, si aëris humiditas eosdem lapides in pulverem dissolvat, quod in calce efficere notamus.

XV. *Ossa animalium medulla non esse plena quibusdam Lunæ temporibus, & vacua aliis. Atque unde pendeat differentia.*

Error itidem est credere ossa animalium, quibusdam temporibus Lunæ, medulla plena esse, aliis verò vacua; observationes enim per quinque lustra & amplius factæ, certiorem me fecerunt, quocunque tempore, occurrere ossa medulla plena, alia quam paucissimam continere, ità ut ea diversitas aliam agnoscat causam. Hoc verò maximè probabile afferri potest, medullæ penuriam in quibusdam animalibus pendere, aut à defectu alimenti, aut quia ultra modum defatigata sint; à me enim annotatum est paucam inesse medullam ossibus ovium, statim ac è Provinciis, à Lutetia valdè dissitis adductæ sunt, occisarum; cùm multa reperiatur in ossibus earum, quæ aliquantisper in suburbiorum ovilibus quieti traditæ sunt, addita saginandi cura.

XVI. *Non quoque astacos ple-*

Error quoque est experientiæ adversus, eorum qui existimant astacos, ostrea, aliósque pisces, pleniores esse, aut macilentiores certis Lunæ temporibus. Nam is error contingit

nitres aut magis vacuos quibusdam temporibus. tingit ut plerique alii, à temerè credita effectus cujuspiam causa, quæ revera non est, fortunæque omninò consectaria: Revera quisquis vel leviter attenderit, centies per vitam observare potuit contrarium, falsitatemque ejusmodi opinionum vulgarium agnoscere.

XVII. *Macilentia quorundam piscium certis temporibus causa.* Si verò pisces alio, atque alio tempore macilentiores apparent, id aut alimenti penuriæ imputandum est, aut agitationi & vexationi eorum inter undas, aut nimio motui: quod verisimile crediderit quisquis, cui perspectum erit piscem prope Caletum captum, ubi aquæ frequenter agitantur, ut plurimum macilentiorem esse eo, qui prope Bononiam, ubi mare paulo tranquillius, retibus involvitur; Imò observare est è piscibus ejusdem speciei, qui eadem die, eodémque loco capiuntur, eos, qui retibus in mare jactis statímque adductis, implicantur, habitiores esse & pleniores iis, qui retibus, arenariis molibus impositis, cùm mare depressum est, capiuntur, qui inaniter horarum sex spatio, requisito antequam eximantur, exitum & fugam moliti sunt.

CAP. XXVIII.

De Gravitate & Levitate.

I. *Quomodo imposita nomina Gravis & Levis.* AB omni ævo compertum est dari corpora, quæ in aëre non sustentata, deorsum feruntur, aut ad terræ centrum feruntur: alia, quæ sui juris ascendunt, aut moventur à centro recedendo; Et quamvis ignota essent ejusmodi motuum principia, indita tamen illis sunt nomina, uni Gravis, alteri Levis: Sed Philosophorum fuit eorum naturam scrutari, atque vim eorum nominum explicare.

II. *Aristotelis de gravitate & levitate opinio.* Quidam, in quibus Aristoteles, asseruerunt corpora, quæ sic descendere videmus, insitum habere id motus principium, ob singulare desiderium terræ centrum attingendi, quod idem existimarunt cum centro universi: Ita censuerunt corpora eo modo ascendentia, appetitu omninò contrario ferri, secedendi scilicet ab eo centro.

III. *Opinio quorundam aliorum Philosophorum.* Alii censuerunt superfluum esse corporibus assignare duo appetituum genera, statuerúntque satius esse unicum omnibus tribuere, qui inclinationem illis ad universi centrum det; sed cùm quædam ad id majori aliis impetu ferantur, hæc ab eo alia secedere cogunt, quod le-

vitatis opinionem præbet: Hanc opinionem sequuti, flammæ gravitatem concedere possumus; si vero ascendere conspiciatur, id contingere dicendum, eo quòd aër, eam ambiens, illa gravior est: sicuti vulgo dicimus suberem aquæ supernatare, quia aqua subere gravior sit.

IV. 3. Opinio. Opinionibus his tertiam adjungere licet, scilicet in omnibus corporibus nos ambientibus, unicum esse appetitum, nempe ascendendi: Eum appetitum majorem esse in igne, quàm aëre: majorem item in aere, quàm aqua; omnium minimum in terra: Hæc opinio vera si foret, quando videmus lapidem per aërem, aut aquam præcipitem deferri, dicendum foret, id contingere, eo quòd ad id cogeretur à duobus illis corporibus, quibus cùm plus insit virium ad recedendum à terræ centro, illum ad eam repellerent, ac ut eo vergat adigerent.

V. Tres illas opiniones æqualiter esse manca. Sicuti hæ duæ opiniones prima paulo simpliciores sunt, eo quòd in corporibus unicum appetitum ponunt, verisimiliores quoquo pacto judicari possunt: Id verò præcellentiam, aut prærogativam supra aliam non concedit, sed revera è tribus illis neutra nobis satisfacit: Si enim per vocabulum appetitus intelligitur sensus quidam interior, aut peculiaris quidam cogitandi modus, me judice, absurdum est Entibus purè materialibus, ut lapidibus, assignare: Si per eam vocem indeterminatè causa quæpiam indigitatur, qualiscunque illa sit, quæ motus illos supernè deorsum, aut infernè sursum efficiat, merum est sophisma, cùm nihil significans efferatur, simpliciterque appetitus nomen tribuatur rei incognitæ.

VI. Absque ratione dici res graves ad mundi centrum vergere. Atque id notandum est, eos absque ratione, qui ejusmodi opiniones invehunt, adstruere centrum terræ, & centrum universi unum idémque esse: certissimum enim est, centri notitiam supponere extremorum notitiam, à quibus id centrum æquali distantia remotum esse debet: Quis autem sibi perspecta esse universi extrema gloriabitur? Imò ubi solùm sermo esset de mundo visibili, quæ de eo supra constituimus, fidem faciunt ejus centrum in Sole potius, quàm terra esse.

VII. In quo consistant gravitas & levitas. Quo distinctius ergo & clarius corporum gravitatis, & levitatis naturam accipiamur, ac ne vocibus, quarum significatio ignota est, inhæreamus, in memoriam revo-

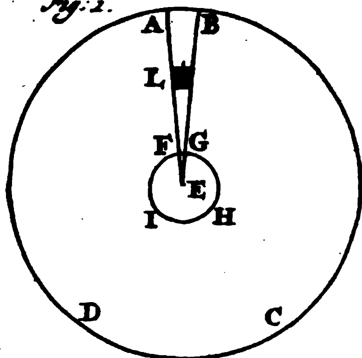


Fig: 1.
A
B
L
F
G
E
I
H
D
C

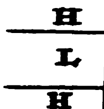


Fig. 4.
H
L
H



Fig: 5

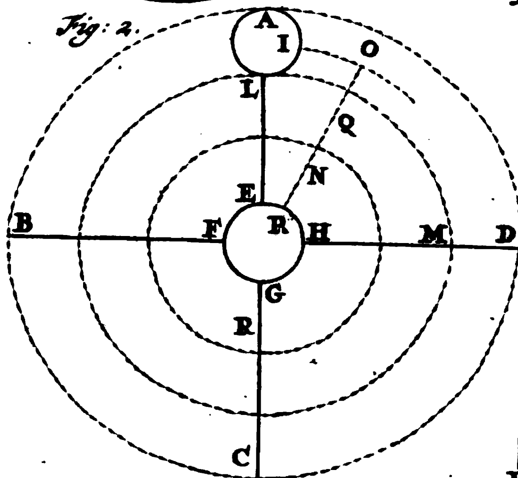


Fig: 2.
A
I
O
L
Q
N
E
B
F
R
H
M
D
G
R
C

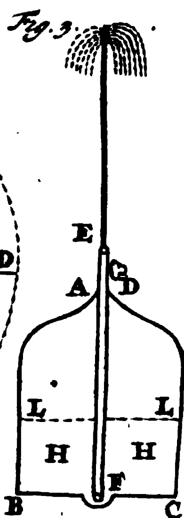


Fig. 3.
E
G
D
A
L
L
H
H
F
B
C



tunc cogitur rursus accedere ad centrum sui motus, versus quod impellitur à partibus aquæ quæ inde majori vi adhibita recedere tentant, ibíque cogitur in parvam massam rotundam, terræ similem.

IX. Inde luculenter apparet gravitatem, ut verè dicam, aliud nihil esse, quàm minorem levitatem; Et quamvis inde sequatur corpora, quæ deorsum feruntur, nullam insitam habere ad descensum vergentiam, apertum tamen est, motum illum naturalem dici debere, quandoquidem ab ordine à natura constituto pendet.

Gravitatem nihil aliud esse quam minorem levitatem, Ac descensum vorum gravium dici debere naturalem.

X. Adesse verò in massa, è terra, aqua, & aere constante, partes quæ cæteris majori motu pollent, inde elicitur, quòd terræ à se non insit vis, per quam intra viginti quatuor horas circa proprium centrum convertatur, sed quia abripitur à decursu materiæ fluidæ, quæ eam circumfluit, ac undique pervadit; ea enim materia, qua fluida, multo majori motu cietur, quàm necesse sit, ut spatio horarum viginti quatuor, cum terra convolvatur: adeò ut ejus partes, quod ex eo robore superfluit, impendant tam in celeriori circumgyratione, eo sensu, quàm ad motum undique modis diversissimis peragendum: Et quia mundus plenus est, ideoque vix ac ne vix evadere possent è spatio, quod occupant, maxima pars determinatur ad motum in gyrum intra immensum numerum superficierum sphæricarum terræ concentricarum: Atque ibi sita est maxima pars virium, quæ illi materiæ fluidæ inest, ad recessum à terræ centro, major quàm in cæteris partibus terrestribus.

Materiam fluidam quæ terram ambit majore vi pollere ad recessum à centro.

XI. Verba hic faciens de materia fluida terram non ambiente, intelligo præsertim materiam primi & secundi elementi in aeri vel terra occurrentem, eo quòd illi præcipuè plus motus insit, atque comparativè ad eam, partes aquæ, & aeris pro terrestribus partibus haberi debeant, quippe, cùm citra comparationem crassiores sint, minúsque commotæ: ac ita quamvis eæ partes illi materiæ innatent, impressiones omninò contrariæ, quæ ad omnem occursum in iis fiunt, in causa sunt, quòd nunquam valdè notabilem rapiditatem comparare possint, quam diu conservare queant.

Vim eam præsertim sitam esse in materia primi & secundi elementi.

XII. Jam, quo apertius pateat quænam possit esse actio materiæ fluidæ, conspiciatur figura sequens, in qua quod com-

Quo in casu vis ea inefficax maneat.

comprehenditur circulo A B C D, refert massam ex terra, aqua, & aere conflatam, cujus centrum est E, ubi parvus circulus F G H I, terram repræsentat: mente deinde dividatur tota ea massa in plures pyramides, quarum cacumina versus centrum terræ uniantur, è quibus una hic repræsentetur per A E B, Hoc supposito, noscetur primo, quamvis omnes variæ partes, quæ unamquamque pyramidem constituunt, videantur recedere à centro E, non tamen eas simul & semel omnes posse abscedere, quòd nullum insit spatium vacuum circa massam, quam componunt, ac quia materia præsens obnititur illius loco motioni. Amplius agnoscere licebit, unicam ex illis pyramidibus, sicut A E B, non posse quoque integram recedere, crassitiem acquirendo, ad extremum A B, ac cogendo materiam utrinque existentem, ad accessum versus centrum; quandoquidem materia pyramidum illi lateralium, ab eodem quoque centro abire tentat, nec minus illi virium inest, eam in rem, quàm pyramidi A E B modo supponatur materiam cœlestem, quæ in singula pyramide occurrit, jam quàm maximè potest centro esse proximam.

XIII. *Explicatio specialis gravitatis corporis. Tab. 3 Fig 1.*

Si verò supponamus adesse corpus terrestre, ut L in pyramide A E B, nec ullum simile in pyramidibus vicinis, facile erit agnoscere, in illa minus futurum virium, quo recedat centro, quàm cæterarum unicuique, quæ circumstant, ad quantitatis porportionem, cujus corpus L minus particeps est, quàm materia fluida cujus occupat locum: Unde inferre licebit, materiam quarundam pyramidum illarum recessuram à centro, & coacturam corpus L. ut ad illud accedat, eodem pacto, quo ii qui existimant corpora omnia gravia esse, ajunt aquam suberem sursum impellere.

XIV. *Cur crassissima corpora graviora sint iis quæ minus.*

Gravitas ergo alicujus corporis proportione respondet quantitati materiei fluidæ, quæ ad descensum id cogit: Ideo quo corpus est crassius, eo id gravius esse existimandum.

XV. *Cur corpora æqualis molis peræqualis sint ponderis.*

Id tamen non usquequaque verum, nec revera esse potest, nisi cæteris omnibus paribus: Quippe notandum est cùm corpora omnia terrestria, quandoquidem prædita sunt poris, quos materia primi & secundi elementi facillimè pervadit, necesse esse semper ejus certam quanti-

tita-

ritatem continere, cui cùm par sit virium ratio, illi, quæ inest poris æqualis aeris molis, qui in illarum vicem succedere debet, efficit ut id tantum quod superest, in considerationem venire debeat. Præterea, adest semper quædam quantitas materiæ terrestris in unaquaque aeris portione, quæ quoque eximenda est, cum illius proportione, quod corpus grave componit, cum quo comparatio instituta est: Ita ut, tota corporis alicujus gravitas, in eo sita sit, quod materiæ subtilis reliquum existentis in aeris portione, quòd ejus vicem occupare debet, validius sit in recessu à centro terræ, quàm reliquum materiæ terrestris quæ id corpus constituit: Atque ut ea omnia diversimodè variari possunt, hinc ortus inæqualitatis gravitatis quorundam corporum æqualis molis; Ea quoque de causa, quædam mole satis vasta apparent, gravitatem tamen exiguam nacta.

Quoad celeritatem, qua corpora gravia ad terram feruntur, & proportionem, quam in casu servant corpora differentis gravitatis, plurima notatu digna occurrunt, Ac primo quæri potest, Quî fiat celeritatem eorum corporum augeri, quo magis per aerem descendunt? Facilis est solutio; Ubi corpus descensum inchoat, ejus celeritatem maximam esse non posse, quia materia subtilis, quæ ejus locum subire debet, quæque sola in id agit, nequit id propellere & conciliare illi totam celeritatem, qua cum molitur recessum à terræ centro: Sed ubi id aliquando commotum est, descensúmque inchoavit, materiam subtilem infra id corpus positam, quæque semper magna vi in sublime, quantum illi concessum est, enititur, urgere semper descensum; sícque continuò addere novos celeritatis gradus iis, quos jam acceperat: Atque inde fit, ejus rapiditatem singulis momentis augeri, eóque graviorem esse casum, quo altior est locus è quo descensum iniit.

XVI. *Cur quædam corpora gravia celeritatem acquirant per casum.*

Verum est, atque hoc secundo loco perpendendum est, corpus quoddam forte illum celeritatis gradum consequutum esse, ut ea augeri amplius nequeat, tam quia aer non amplius idoneus est, quo concedat illi liberiorem transitum, quam quòd æquali comparato motu ad infra, cum eo quem materia subtilis, quæ eum infra depulerat, possidet, per quem ad superiora vergit, nihil est quod

XVII. *Eam celeritatem illum attigisse gradum aliquando ut non amplius augeatur.*

illi suppeditare possit novos motus gradus, qui ejus celeritatem augere valeant.

XVIII. *Casus celeritatem in corporibus inaequaliter gravibus proportionatam non esse illorum gravitati.* Tandem, quo determinetur proportio celeritatis, quam in casu servare debent quorum gravitas inaequalis est, hæc regula exactè observanda est, nempe, Corpus quod celerrimè movetur, posse quidem celeritatem alterius, quod illi occurrit, augere; Sed supposito nec plus nec minus celeritatis possidere, eo quod obviam habet, id tantum effecturum est, ut in casu illi se associet vel sequatur cadens, ejus tamen motum non augendo: Sic, si duo homines, æqualis magnitudinis & crassitiei simul à ponte in subjectum fluvium præcipites se darent, atque inter cadendum mutuò manus jungerent, non est verisimile amplexum illum effecturum, ut majori celeritate deferrentur, quam si seorsim præcipitium subirent: Eo supposito, quandoquidem certum est, partes diversas ejusdem corporis gravis, esse quasi totidem corpora æqualia, quorum aliud alio non magis dispositum est ad celeriorem descensum, concludendum est omnes junctas non celerius descensuras, quàm unicam: Unde evidenter sequitur corpus, e. g. pondo librarum centum, celeriùs ad infra deturbatum non iri, alio, quod tantum libræ unius, & si quid subsit differentiæ, id pene fore imperceptibile, id quod experientia ratum facit, contra mentem Aristotelis & plurium Philosophorum, quibus persuasum erat corpus, quo gravius, eo servata proportione celeriùs præceps deferri.

CAPUT Ultimum

De Æstu, seu fluxu & refluxu Maris.

I. *Quid æstus maris.* ID quod vocamus fluxum & refluxum, seu Æstum Maris, quidam est motus illius aquarum, in quo observatur certa periodi species rate, quæ interim non accidit eodem tempore, nec eodem modo in omnibus maribus.

II. *Mare increscere circiter horis sex in Gallicis Oris.* Observamus in oris Gallicis aquas Oceani certis temporibus videri cursum suum instituere à meridie in septentrionem: Is motus vocatur Æstus maris, horis circiter sex durabilis, quo in spatio mare paulatim turget, & elevatur versus oras, imò fluviorum ostia ingreditur, quorum aquas versus originem repellit.

Ex

III.
Mare tanto tempore decrescere.

Exactis sex illis horis, quibus perennat ille fluxus, quarta horæ parte videtur eo in statu permanere, demum cursum suum instituit à Septentrione in meridiem, intra idem sex horarum spatium, atque interim aquæ depriimuntur circa costas, fluviorum verò cursum ordinarium repetunt, alveorum inclinationem sequutæ: motus is maris dicitur Refluxus; quem quoque sequitur quædam quies per quartam horæ partem; cui etiam iterum succedit, atque iterum refluxus ut ante.

IV.
Maris æstum quotidie in mora esse per 50 minuta.

Sic observare est, mare attolli & deprimi bis singulis diebus: id verò eadem hora præcisè non accidit, quia plus quàm duodecim horæ transiguntur ab uno ad alium fluxum, Si vero quis exactè scire aveat quantum impendatur temporis, calculo inito ad plurium dierum experientiam, comperietur æstum maris quotidie in mora esse per quinquaginta minuta aut momenta, circiter; Ita supposito quapiam die mare ascensum, seu fluxum meridie inire, postridie observare licebit non eadem præcisè hora eundem ascensum observatum iri, sed circiter quinquaginta minutis, hoc est per tres horæ unius partes, & quinque minuta, tardius.

V.
Mare attolli & deprimi quoties Luna transit in meridianum & horizontem.

Atque ut præcisè tantum deficit temporis, quin Luna quotidie transeat in meridianum, eadem hora, qua pridie id pertransierat; dicere licet mare toties attolli, quoties Luna meridianum nostrum peragrat, tam supra quàm infra horizontem: Itidèm, mare toties deprimi, quoties Luna in horizonte reperitur, sive oriatur, sive occidat.

VI.
Mare maximè solitum attolli in novi & plenilunio quam cæteris mensis partibus.

Animadvertitur præterea, quædam concordia inter Mare & Lunam, cùm etsi mare quotidie increscat, non eadem tamen id accidat quantitate, nam id augmentum eo majus est, quo Luna conjunctioni aut oppositioni proprior est; atque eo minor, quo magis ad quadras accedit.

VII.
Circa æquinoctia æstum majorem esse.

Tandem mare sensibilius increscit nova & plena Luna circa æquinoctia, quàm reliquis anni temporibus.

VIII.
Æstus maris quomodo fiat in diversis Oceani oris.

Idem propemodum observatur in omnibus Europæ oris ad mare Oceanum: Æstus vero eo major est, eòque tardius revertitur, quo ora, ad quam appellit, magis Septentrionalis est: Ex adverso æstus vix animadvertitur inter duos Tropicos.

IX. *Quomodo fiat in mari mediterraneo*

Mare Mediterraneum æstuare non videtur nisi ad extremum sinus Veneti, scilicet ad Venetias ipsas, & loca circumsita: Extra ea loca ubivis observatur simplex motus aquarum ad littus allidentium.

X. *Pars maris æstui non obnox.*

Mare Balthicum, Pontus Euxinus, aut mare majus, & mare mortuum Asiaticum nullo æstu, cientur.

XI. *Nullo motu regulari cieri Archipelagum.*

Quicquid quidam scripserint de Euripo, certissimum est in toto Archipelago nihil animadverti præter aquarum quædam fluenta, modo ad Meridiem excurrentia, modo ad Septentrionem, sine augmento & cum anomalia.

XII. *Nihil nobis certi constare de cæterorum marium æstu*

Quoad cætera maria, quæ de iis referuntur adeò sunt dubia, ut fidem adhibere absurdum sit.

XIII. *Figura sectionis turbinis terræ.*

Positis his observationibus, quas non interrupta plurium sæculorum experientia firmat, non immorabor, nec inutiliter tempus insumam, in recensendis & ventilandis variis & absurdis Philosophorum, priscorum & neotericorum, cogitationibus de æstu maris, sed illico properabo ad examen nexus effectus cum verissima ejus causa, quo eodem pacto diversis illis observationibus satisfiat: Adducamus ergo huc figuram sequentem, in qua ovalis A B D C refert turbinem, cujus centrum occupat terra E F G H, circulus A L, repræsentat corpus Lunæ; linea A C ea est, in qua adest Luna in pleni aut novi lunio: & linea B D, ea est, in qua reperitur quadraturarum tempore. *Tab. 3. Fig. 2.*

XIV. *Laminam globi terræ inferiorem Lunæ respondentem, magis premi à materia ambiente quam reliquam ejus superficiem. Tab. 3. Fig. 2.*

Jam, si mente dividamus in plures laminas totam materiam fluidam, quæ terram ambit, quæque ab ejus superficie ad Lunam usque extenditur, agnoscemus eam, quæ est ad N, cùm parvus illi sit perficiendus circulus ab occidente in orientem, circuitum suum absolvere, æquè ferè cito ac terram: sed materiam quæ est ad Q. majori tempore egere quo suo defungatur; atque eam, quæ est ad O adhuc longiori; Iterum, si in dividendo pergamus, quoad materiam, quæ inter duas superficies, M L, D A, continetur, à qua Luna rapitur circa terram, hac in duas partes divisa, in unam quæ est infra centrum illius Planetæ, notatum I, ac proinde nobis viciniorem, & alteram supra, agnoscemus materiam, quæ infra est, cui respondet Lunæ media pars nobis obversa, citius circuitum suum absolvere ab occasu in ortum, quàm eam, quæ

supra est: Ita ut Luna abrepta à materia fluida, quæ inæquali celeritate progreditur, ejus progressus non potest non esse medius inter motum materiæ liquidæ superioris, & motum ejus quæ subtus est: Sic quicquid est materiæ intra intervallum OP, quod est citra Lunam, celerius progreditur illa ab occasu in ortum, nec multam moram trahit antequam attingat E L, ubi cùm transitus ejus angustior fiat ad quantitatem medii Lunæ diametri, cogitur illac celerius ferri, quàm per ullum alium locum: Cùm verò omne corpus eo fortius in aliud agat, quo celerius ad illud fertur, clarum est omnem materiam, quæ circa terram movetur, eam amplius debere urgere ad locum, qui Lunæ respondet, quàm ad omnem alium illius superficiei locum. *Tab. 3. Fig. 4.*

XV. *Interea fieri æqualem compressionem in loca opposita.*

Attamen, cùm sciamus nullum esse suffulcrum, quod terram cohibeat in loco, in quo est, ejúsque locum solùm determinari ab æqualitate compressionum facta à materia illam ambienti, nobis non licet concipere partem superficiei terræ, quæ inferiori Lunæ parti respondet, reliquis magis premi, nisi eodem tempore in mentem veniat id eam ad recessum tantisper cogere à loco in quo erat, ac progressum versus locum Lunæ oppositum scilicet versus R, quo usque contingat locum G, æquè premi à materia fluida, ad quam allidit, ac terram in E, ab aere, qui eam impellit. *Tab. 2. Fig. 2.*

XVI. *Explicatio æstus marini circa oras Gallicas.*

Aer ergo agit in loca E & G quasi illic quàm alibi gravior esset: quia autem ea loca intra zonam torridam comprehenduntur, sequitur quòd si illic vastum aliquod mare adsit, compressionem ab aere factam, illius aquis imprimere debere motum ab æquatore ad polos: Proximum autem est nobis mare Oceanum, maximam terræ partem alluens, extensum à terris Australibus prope ad Polum usque Arcticum: Consequi ergo necesse est, aquas Oceani, quæ citra Æquatorem sunt, cursum instituere à Meridie ad Septentrionem, atque ad oras allidendo, primorum fluctuum impetus sustineri à subsequentibus, sicque mare turgere iis in locis: Demum, ubi per terræ convolutionem, maxima compressio desinit in loco, ubi accidebat, solam aquarum gravitatem, satis esse ad eas repellendas versus loca, unde impulsæ fuerant, ita ut tunc mare ad costas deprimi debeat.

XVII. *Cur bis quotidie accidat.*

Oceani loca unde aquæ versus oras nostras impelli possunt, semel in die occurrunt è regione Lunæ, & alia vice ad partem oppositam: hinc fit æstum maris apud nos bis die contingere intra horas viginti quatuor.

XVIII. *Cur singulo die in mora sit per 50 momenta.*

Nisi Lunæ inesset motus ab Occasu in Ortum, æstus maris præcisè quotidie eadem hora recurreret, bisque in die contingeret, quia vertigo terræ, quæ post viginti-quatuor horas eundem Oceani locum reduceret ad locum è regione Lunæ, cum duodecim ante horis detulisset ad partem illi oppositam: Quia autem is Planeta singulo die progreditur per duodecim gradus & semis versus orientem, sequitur ubi terra circuitum suum absolvit, necesse esse, ipsam iterum duodecim gradibus & semis progredi, quo reducat eundem locum suæ superficiei infrà Lunam: Atque hæc causa est, cur æstus maris per quinquaginta momenta, tardius una die, quàm alia revertatur; ac proinde viginti quinque momentorum differentiam esse ab uno fluxu ad alium.

XIX. *Cur fluxus maris eo tardius accidat eoque major sit quo oræ sunt magis septentrionales.*

Atque evidens est, fluxum unius ejusdémque diei, tardius debere accidere in oris maximè Septentrionalibus, quàm in iis, quæ minus sunt, quia cùm aquæ moveantur à meridie in Septentrionem, magis proximæ incrementum maximè percipere debent: quia autem aquæ, quæ expanduntur ad oras, quæ viciniores sunt zonæ torridæ, possunt adhuc inde ulterius ferri versus polos, ac vix possunt cohiberi nisi ab oris septentrionalibus; hinc accidit, maris æstum eo sensibiliorem esse, quo fit in loco magis remoto à linea æquinoctiali.

XX. *Cur æstus maris major sit in pleni- & noviluniis. Tab. 3. Fig. 2.*

Luna plena aut nova existens, constituitur in diametro AC, qui minimus est vorticis, cujus terra centrum occupat: Atque ut diameter terræ amplior est comparatè ad diametrum AC, quàm si comparetur ad diametrum BD, ubi occurrit in quadraturis, contingit necessariò, ut eo tempore, angustiam majorem aeri terram circumdanti conciliet, quàm ullo alio tempore; sicque aquas versus polos viribus inæqualibus impellat: unde sequitur æstus majores futuros tempore conjunctionis, & oppositionis, quàm circa quadraturas.

XXI. *Cur major circa æquinoctia.*

Cùm circa æquinoctia Luna conjuncta est, aut opposita Soli, tum occurrit ad initium signi Arietis, aut Libræ; Atque ut id est tempus, quo circulus quem describit,

bit, æquatori respondet, ac proinde tempus quo percurrit maximum, quem describere valeat circulum circa terram, contingit tunc eam urgere aerem, atque magis eum versus terram perpendiculariter impellere, ac versus aquas, quàm ullo alio tempore: Atque is agendi modus & efficaciam in aquas imprimendi quippiam addit effectui, quem Luna parere consuevit, cùm nova est, aut plena; ideoque tunc aquæ impelli debent impetu, & ubertate insolita ad oras nostras, eoque pacto effectus augere, quos vulgariter præstare solet, hoc est magnos æstus ciere.

XXII. *Ventos irregulares maris æstus reddere.*

Si jam de æstu maris dictis addamus ventos modò posse concurrere cum aquarum motu, modò illi magis, aut minus contrarios esse posse, emerget exacta explicatio singularium omnium, quæ nostrates nautæ observant circa phænomenon quoddam, hactenus difficillimum judicatum, imò inexplicabile.

XXIII. *Cur Luna multos pertransiens lacus & fluvios in iis nullos cieat æstus.*

Sed quo quippiam determinetur eorum, quæ alibi contingere possunt, perpendamus motum illum aquarum maris, pendere hinc, quòd in maximo & vasto maris spatio, adsint loca in quibus aquæ extraordinariè premantur à Lunæ præsentia, alia in quibus nequaquam: Inde enim fit, ut aquæ expandantur ad loca in quibus neutiquam urgentur; quare, si alicubi adsint aquæ parvo loco circumscriptæ, & quæ totæ à corpore Lunæ cooperiantur, eæ adeò æqualiter premi debent undique, ut neque attolli neque deprimi valeant: Fluvii autem & lacus inter duos Tropicos siti, ejusmodi sunt, cùm eorum spatium magni non sit momenti, in respectu ad Lunæ corpus supra pertransientis; quare ibi nullus æstus animadverti debet.

XXIV. *Cur multa maria æstu careant.*

Quoad lacus & fluvios, qui extra Tropicos siti sunt, fortior adhuc subest ratio, cur æstum non experiantur, imò ne quidem maria, modò cum Oceano nihil commercii intercedat, vel si communicent, locus transitus angustissimus sit; Quippe Luna supra aquas non pertranseunte, eæ nequaquam urgeri possunt: Ideoque non miramur mare mortuum in Asia, mare majus, aut Pontum Euxinum, ac mare Balticum in Europa, carere æstu.

XXV. *Cur nullum*

Mare Mediterraneum extra Tropicos situm, revera

cum

aquarum augmentum in mari mediterraneo animadvertatur.

cum Oceano aperta communione jungitur, per fretum Gaditanum: Quia verò id spatium trium tantum, aut quatuor est leucarum, quicquid aquarum illuc insinuare se potest intra horas sex, exigui est momenti, proportione habita ad profunditatem, & vastitatem illius maris: Imò vix dum aquæ illæ paulisper progressæ sunt, quin mari vastiori occurrant, & oris sic dispositis, ut tantùm littus adlambant: Ideoque tantùm adnotare est, simplicem motum, aut aquarum cursum in mari mediterraneo, absque ullo tumore sensibili.

XXVI. *Cur Venetiis aqua attollantur & deprimantur.*

Eæ tamen quæ Sinum Venetum ingrediuntur, postquam statim oras præterfluxerunt, tandem sinus illius fundum subintrare debent, ubi se invicem conculcantes ad tempus, ibi æstuare debent non secus ac in Oceano; earum tamen exaltatio, non adeò sensibilis est.

XXVII. *In Archipelago nullum esse debere augmentum.*

Quoad Archipelagum, adeò à freto Gaditano distat, ac præterea per sparsas Insulas interruptum est, ut nullius aquarum notabilis augmenti, ob quod turgere possit, capax sit: Ideoque nullus ibi æstus observari debet, sicut fit in Sinu Veneto: Quod Nautarum experimento confirmatur, qui id mare sulcant.

XXVIII. *Causa aquarum motus in Archipelago*

Verum quidem est, ibi observari aquarum fluenta, absque norma, modò ad meridiem, modò ad Septentrionem excurrentia: Sed existimandum est, id quod aquarum illarum motum ciet versus meridiem, oriri ex eo quòd Mare Majus, angusti spatii, continuò aquas plurium insignium fluviorum excipit, quorum redundantiam in mare mediterraneum, per Archipelagum deponit: Atque id quod eum motum parit versus Septentrionem, ex eo fieri quòd ventus Sud, adeò quandoque impetuosè flat, ut aquas retropellat, easque sustineat, quousque pondus magnæ quantitatis cohibitæ, cursui ordinario eas reddat.

XXIX. *Si quid singulare explicandum restet, id in ante adductis comprehensum.*

Singularia alia forte subesse possunt quo ad æstum maris, præter à me adducta, sed qualiacunque illa sint, eorum rationes comprehensæ deprehendentur inter ea, quæ recensui paucis. Nam ubi quis semel attigit, & explicuit difficultatis nodum, idem fundamentum, quod usui fuit in eo extricando, proculdubio satisfacturum est omnibus aliis circumstantiis, à causis quibusdam particularibus pendentibus.

ANIM-

ANIMADVERSIO XXI.

SIc Ratio reddi potest, cur in Septentrionali Oceano ultra Scotiam, ad Norvegiam Groënlandiam vix ulla aquarum reciprocatio deprehendatur, quoniam ea Telluris pars Lunæ subdita non est, & ab illius tramite longius disjuncta est. Vel quoniam illud Mare ab Occasu in Ortum vergit, & pluribus Insulis, tum etiam excurrentibus terris distrahitur ac interrumpitur.

Ratio quoque reddi potest, quare Maris æstus in Garumna ad centum ac ferme viginti milliaria extendatur, horarum 18 spatio; in refluxu verò, ut idem spatium emetiatur 12 duntaxat horas consumat. Quippe si calculus exigatur, observare est, quod si novilunii die, hora tertia post noctem mediam oriatur, sex horarum spatio, quinquagesimum ferè milliare conficiet, hoc est, hora nona ante Meridiem: hic postmodum tot horis Burdegalam appellet, ac tertia post Meridiem, Naves, quæ in portu sistuntur, obvertuntur, & puppem detorquent, quod aquarum motum indicat, & æstum esse in propinquo. Demum circa nonam horam ad S. Mercurii oppidum debilior pervenit, neque ibi ullam facit moram, sed illum protinus refluxus excipit, quem manifestum est sex horis minus, quàm æstum durare debere. Quoniam aquæ innata gravitate velocius in mare deferuntur, quàm à mari in flumina delabuntur. Mare enim cùm depressum sit, multùmque fluvios altitudine superet, oritur, ut quanto longiùs emittuntur, tanto lentiùs promoveantur, eo quòd ascendant, acclivemque alveum nanciscantur. Quippe æstus eo usque procedit, donec aquæ fluminis & Oceani, eandem sortiuntur altitudinem, & veluti in æquilibrio consistunt.

Patet etiam cur in Normaniæ & Armoricæ confiniis tam ingentes fluxus contingant, ut versus Sanctum Michaelem & S. Maclovium, ad sexaginta pedum altitudinem aliquando excedant. Quia Oceani undæ à meridie ad Boream impulsæ, Britanniæ occursu reflectuntur, quæ postmodum à Normaniæ & Armoricæ littoribus reverberatæ, in unum veluti angulum coeunt,

& pro-

& propter loci angustias inflantur & intumescunt. Ad eum ferè modum, tres magni æstus in Sequana, circa Æquinoctia, & Solstitia deprehenduntur. Quippe primus ad quatuor ferè pedum altitudinem erigitur, secundus octo, & ultimus duodecim pedum altitudinem supergreditur, idque tanta celeritate, ut horarum quatuor intervallo, viginti quinque Leucas Gallicas, ingenti murmure conficiant. Quia cùm circa Æquinoctia, ac circa plenilunia, aut novilunia, æstus exuberent, solitoque sint majores, necessum est ut Decumani aquarum motus uberiores sint, & sæpius contingant. Addi etiam potest, cùm Sequanæ alveus, quoad extremum orificium tubum imitetur, qui gradatim coarctior evadit, fieri non potest, quin aquæ magna vi in Alveum angustiorem invehantur & irrumpant.

Quantum ad alias fluxus & refluxus varietates, *Vide Hist. Nat. Part. 4. Artic.* VI.

Hactenus Mundum genericè descripsimus, atque unum aut alterum ejus fabricæ effectum attigimus; superest jam, ut ad ea nos accingamus, quæ proximè nos attingunt, agamúsque de Entibus terrestribus, ac speciatim de Terra, & iis quæ in ea gignuntur.

Finis Secundæ Partis.

TRA-

TRACTATUS
PHYSICI
PARS TERTIA,
DE
REBUS TERRESTRIBUS.

CAP. I.

De Terra.

I. *Naturaliter nos ferri ad distinctiùs noscendum ea quæ nobis proxima sunt quam remota.*

MUndus infinita, & varia Entia continet, quorum notitiam integram & distinctam, eo quòd à nobis procul sint, consequi non licet, sed tantùm confusè & indistinctè intueri datur, unde solùm nobis tanquam lucida aut diaphana perspicua sunt. Hinc fit ut plurimùm eorum naturam plenè assequutos nos esse existimemus, si quid in iis detegere liceat, quod dictarum duarum qualitatum in iis à nobis deprehensarum origo sit: Secus est de Terra, & corporibus in ea contentis, aut illi vicinis: Eæ enim res cùm sensuum nostrorum captum non superent, ad examen diversimodè revocari possunt: Quo fit, ut proprietatum maximum numerum adnotare liceat, quarum singulæ examen peculiare desiderant: Atque hujus notitiæ constitutioni nostri Tractatus Physici partem tertiam assignamus.

II. *Terram perpetuæ mutationi obnoxiam esse.*

Mille experimenta quotidiana, quæque industria hominum à tot retro sæculis suppeditavit, nobis ipsis comperta, evincunt nullam esse terræ partem, maximam aut minimam, quæ non identidem ab aquæ, aut aeris, imò materiæ subtilis, ejus poros penetrantis, actione alterationem subeat: Adamantes ipsi, corpora minimè omnium, ut remur, alterationi obnoxia, tandem decursu temporis, atteruntur & dissipantur, non solùm ex affrictu mutuo, sed ex sola manuum attrectatione, aut ad vestes attactu. Nam cùm à diuturna gestatione lævorem amittant, splendorque nativus eos destituat, certo indicio

dicio est, iis particulas aliquas decedere: Sic terram jampridem actionem materiæ sui turbinis expertam, in nihilum abire necessum fuisset, nisi aliunde nova materia, in pristinæ reparationem accederet; aut saltem aliam à priori faciem exhibere deberet: Sed quandoquidem de ejus subsistentia constat, nec alia jam se exhibet, quàm quæ ab antiquis nobis descripta fuit, certum est argumentum, dissipationes in ea factas resarciri aliunde: Quia verò ea restitutio, æque ac ejus detrimenta, pendent ab actione rerum terram ambientium, si quid spei sit cognoscendæ illius naturæ, ea tota sita est in disquisitione ejus, quod emanare potest ab actione materiæ vorticis, cujus centrum occupat.

III. *Terram constitui ex partibus tertii Elementi.*

Si autem perpendamus vertiginem illius turbinis determinare partes maximè solidas & agitatas ad recessum à centro, inferendum est, eas quæ circa id centrum subsistunt, minùs solidas, miniméque omnium agitatas esse debere; Sicque terram constare ex partibus tertii elementi, quas earum magnitudo, juncta exiguæ illarum soliditati, atque intricatæ earum Figuræ, minus aptas, minusque dispositas motui, quàm cæteras, efficiunt; quæque non discrepant ab iis, quas diximus Solis maculas componere, nisi quatenus partes terræ arctius invicem nectuntur & implicantur, hócque pacto corpus densius & compactius constituunt.

IV. *Unde ea diversitas quæ in terra observatur.*

At sicut partes illæ tertii Elementi, anomalis constant figuris, ideóque connexionis & compositionis summè irregularis tantùm capaces sunt, hinc quoque oriuntur omnes inæqualitates, quæ in terra observantur: Ea nimirum est causa cur quibusdam in locis emineant montes, in aliis adsint abyssi; Hic magnus numerus illius partium absque interruptione se contingentium reperiatur, corpúsque continuum inde exsurgat; Ibi inter illas occurrant cavitates & spatia ingentia; Tandem ex iis partibus aliæ duræ, solidæque sint, aliæ minus.

V. *Quæ causa ejus rotunditatis.*

Notandum tamen est, non obstantibus omnibus illis anomaliis, necesse esse terram esse rotundam, aut ad eam figuram accedere; quia si initio particula quædam extitisset insigniter cæteris elatior, respectu habito totius massæ, proculdubio materia liquida eam ambiens, quæque eo in loco majores esset nacta vires, validiori impetu eam

eam impulisset ac paulatim detrivisset, quousque tandem reliquæ massæ omninò eam exæquasset.

VI. *Quæ causa cæterarum proprietatum.*

Ergo si verum est, terræ inesse naturam quam illi assignamus, sequitur hinc illam duram & siccam esse debere; siccitas enim & durities alicujus corporis, qualitates sunt exsurgentes è quiete illius partium: Frigidam quoque esse necesse est, quia cùm ejus partes parvo, aut nullo motu donentur, vix calorem excitare valent; Gravem quoque esse oportet, quia cùm ejus partibus minus insit virium, quàm cæteris ad recessum à centro vorticis, cui inest moliendum, ad id repelli debent; His si addideris rationem, cur opaca sit, scilicet ab interruptione & anfractibus multiplicibus pororum illius, sibi invicem non correspondentium, asserere licebit paucula illa quæ adduximus continere explicationem præcipuarum, & maximè sensibilium terræ proprietatum: Ita ut ulterius progredi absurdum videretur, nisi notitiæ distinctioris ergo è re esse censeremus paulisper inhærere considerationi illius pororum.

VII. *Terræ tria pororum genera inesse.*

Impossibile sanè est, omnes recensere, ob immensam diversitatem in insigni illa mole occurrentem, præsertim in ea portione, quam Terram exteriorem nominare licet, cujus partes figuris donatæ sunt summè irregularibus: si tamen satis nobis fuerit perpendere poros interioris terræ, qui angustissimi sanè sunt, quòd tertii elementi partes ibi admodum conculcentur à pondere illarum quibus substratæ sunt, facile erit noscere illos ad tres classes redigi posse: Prima est eorum, qui inflectuntur, & undulatim in longum producuntur, modò ad unum latus modò ad aliud: Secunda est eorum, qui recti sunt: ultima tandem eorum, inter quos est communio & mutua correspondentia; imò quorum unus compluribus simul communicat, quo fit ut cum ramis arborum conferri queant.

VIII. *Continuò versus polos terræ descendere materiam in formam cochleæ effigiatam.*

Præter tria illa pororum genera, datur & quartum, quod ut ritè concipi queat, attentionem singularem desiderat, ob consequentias in sequentibus deducendas: Quo ejus notitiam assequamur; primo reminiscendum est, materiæ illius subtilis quæ ingressa (quod alibi traditum) turbinem terræ, per loca ejus polos circumstantia, & indè in ipsam terram; efficit ut ejus axis parallelismi speciem semper servet, quamdiu durat excursus illius

annuus circa Solem: Demum notandum eſt, quamvis ſumma partium materiæ primi elementi agitatio, ut plurimum impedimento ſit, quominus figura quapiam ſingulari determinentur, maximam tamen earum partem, quæ vorticem ingrediuntur aliquam nanciſci ſat durabilem: Exempli gratia, materia, quæ ingreditur turbinem peculiarem terræ, cùm penè tantùm deſcribat lineam rectam, quo à polo ad centrum perveniat, eoque modo plurimas ſui partes in quiete, reſpectu ad cæteras, detineat, hinc contingit, ut ita dicam, eas concreſcere, ac figuram induere ſpatii, quod pertranſeunt, non ſecus ac liquefacta cera coit, figuramque accipit proplaſmatis in quod infunditur: Quia autem materia primi Elementi figuram accipit, in tranſitu per ſpatium triangulare, efformatum à tribus globulis ſecundi elementi ſe contingentibus, neceſſariò inde exſurgens, *ideo debet comparare ſibi figuram corporis oblongi & exilis, in cujus longitudine exſculpi deberent ſtriæ tres rectæ*, ſi omnes globuli ſecundi elementi ſic diſpoſiti forent, ut intervalla triangularia, inter illos relicta, directè concurrerent; Id verò quia contingere nequit, & ex adverſo ſi concipiantur plura ſtrata globulorum illorum, ſibi ipſis mutuò circa terram incumbentia, ſpatium inter tres globubulos ſtrati maximè remoti relictum, è regione inferioris ſtrati globulo reſpondet, Neceſſe eſt, materiam primi Elementi deſcendere verſus centrum turbinis, ob continuum receſſum, ac proinde acquirere propemodum figuram cochleæ ter ſtriatæ.

IX. *Cochleas deſcendentes verſus polum arcticum terræ aliter efformatas eſſe, quam eas quæ deſcendunt ad polum oppoſitum.*

Atque ut partes ſecundi Elementi, ad terræ certam diſtantiam poſitæ, aliquando celeriùs convertuntur ab occaſu in ortum, iis, quæ ſupra ſunt, Id determinat materiam primi Elementi, deſcendentis circa axem turbinis, quo deflectat modo peculiari: Unde inferre facile eſt, partes materiæ primi Elementi deſcendentes ad unum polorum terræ, nanciſci figuram plurium cochlearum, omninò ſimilium eodemque ritu inflexarum: Eas verò, quæ verſus polum oppoſitum deſcendunt, diverſarum cochlearum figuram induere, quæ modo contrario inflectuntur.

X. *De quarta pororum ſpecie in terra.*

Notis illis ſuppoſitis, quamvis certum ſit, terræ plurimos poros ineſſe, quos tandem partes tertii Elementi, inter

inter partes primi & secundi Elementi innatantes, adimplent, quæque ratione figurarum intricatarum, facilè subsistunt in locis, ubi occurrit aliquid impediens earum motum; Id tamen intelligendum non est, de poris, quos pertransit materia illa cochleæ figuram adepta, quam modo descripsimus; quia ea materia transitum sibi semper per eos servat: Quicquid verò de ejusmodi poris conjicere est, hoc est, illos angustiores fieri, quousque tantum spatii supersit, quantum præcisè ad transitum partium illarum striatarum requiratur: Unde sequitur poros illos, qui quartam illam speciem examini nostro subjectam constituunt, esse quasi totidem striarum effigendarum receptacula inter se parallela: ea verò receptacula, quæ materiam striatam excipiunt à polo Arctico venientem, alio modo inflexa esse, quàm quæ transitum præbent materiæ striatæ à polo Antarctico descendenti.

CAP. II.

De Aëre.

VUlgo nomen Aeris, toti illi materiæ liquidæ & pellucidæ, in qua vitam ducimus, undique circa globum ex terra & aqua conflatum sparsæ assignatur; Aer autem eo sensu consideratus, proculdubio admirandum, & stupendum compositum constituit, tam ratione materiæ primi & secundi Elementi, quæ inibi maxima copia inesse debet, quàm ob varia corpora, quæ continuò è terra exhalant, & elevantur: Quare, quo ritè natura Aeris cognoscatur, prius naturam illorum omnium corporum assequi necesse esset: At cùm id operis nobis quoque incumbat, ne confusio accidat, seorsim illum perpendamus, & in se, à corpore omni extraneo liberum, hoc est, ea in simplicitate purissima, quam Aristotelis interpretes in illo exquirunt, quo Elementi nomen ipsi competat. I. *Quid per nomen Aëris intelligatur.*

Espropter, Eum tantum imaginatione concipere debemus, quasi congeriem infinitarum particularum tertii Elementi in ramos divisarum; & quarum figuræ admodum irregulares sunt: illis propemodum similes, quas terram constituere diximus, eo solùm discrimine, quòd suæ partes citra comparationem minores sunt & exilio- II. *Quid per Aëris nomen intelligatur.*

res: Quo fit, ut quamdiu innatant inter partes primi & secundi Elementi, in continua versentur subagitatione: unde contingit, ut quamvis illarum figuræ intricatæ, videantur eas ad implexionem mutuam disponere cùm sibi invicem occurrunt, id tamen nunquam accidat ratione earum tenuitatis & fragilitatis, ob quam cedere coguntur minimo impulsui materiæ primi & secundi Elementi, quæ eas facile inflectit, ita ut dissocientur; & quia earum rami parvi & breves cùm sint, in nodos intorqueri nequeunt.

III. *De variis ejus proprietatibus.* Aer ergo semper liquidus esse debet, nunquam *indurari*, quod aquæ gelu concretæ accidere videmus: Gravitas quoque multa illi inesse nequit, quòd perparum de propria materia sub maxima mole contineat; Diaphanus quoque esse debet, quia cùm assiduo motu jactetur, vix licet illi obtundere motum, quem corpus lucidum imprimit partibus secundi Elementi, *intra quas innatat*, ac cujus ope, lumen transmittit, ejusque sensum excitat: Tandem, insigniter condensari debet, non modò cùm calore, aut agitatione illius partium multum imminuta, contingit illas ad invicem non impelli, nec mutuò se expellere impetu solito; sed adhuc cùm cohibentur inter partes quorundam aliorum corporum, quæ extraordinariè illas premunt: Ut contra expandi debet desinentibus causis illius compressionis, sive per calefactionem, si modò prius à frigore condensatus fuerit; sive reserato carcere intra quem coercitus erat, modò id contigerit à sola compressione eum in minorem molem cogente.

ANIMADVERSIO XXII.

At, inquies, unde illa, quæ in aere reperitur, *vis* Elastica procedit? Quam in causam refundenda est? Respondeo, Nonnulli sibi imaginantur aerem ex quibusdam filis, qualibus lanam constare cernimus, componi, atque à superioris aëris mole hæc fila comprimi deorsumque protrudi; Unde si contingat ut sibi reddantur, & à pressione soluta fiant, illico sese explicant, ampliorémque locum deposcunt, plurima hanc conjecturam stabiliunt. In Boyliana enim Machina, Agni vesicula, collo ligato, & pene inani, ubi vitro eductus aer fuerit,

rit, si ei imponatur, subitò nullaque data opera, inflatur, ac nonnunquam effringitur; quoniam flexiles aeris fibræ, quamvis paucæ remaneant, à circumfusi ac incumbentis aeris gravitate immunes, dilatantur, & in majus spatium diffunduntur.

Hanc vim Elasticam, seu resiliendi in aere repertam, minutis ejus particulis acceptam refero; nam cùm illæ, quamvis ex tertio Elemento ortæ, exiliores sint, quàm quæ aquam componunt, secundi Elementi materiæ quodammodo innatant, ac ejus agitatione expanduntur: sic ut aer aliud dici esse nequeat, præter tertii Elementi corpuscula secundo innatantia, & ab eo celeri motu acta. Ad eum modum, quo dicimus ignem aliud nihil esse, præter nonnullas tertii Elementi particulas, quæ à primo elerrimè abripiuntur, utpote ei immersæ & velut innatantes. Unde provenit, ut aeris particulæ facilè comprimantur, locumque arctiorem occupent, dum globulis secundi Elementi expulsis, eorum motibus obsequi desinunt. Sed cùm particulæ istæ, capillamentorum instar, sese impediant, conenturque priori statui se restituere, utpote à subtili Æthere lacessitæ, fit ut vires suas augeant, quo sese evolvant, & amplius spatium obtineant. Sic Tubus vitreus ex utraque parte occlusus, si igni applicetur, mox extremus apex sub aqua effringatur; haud mora, aer sub Bullarum forma cum impetu exilit & avolat. Sic aer in Sclopeto Pneumatico inclusus, si comprimatur, tanta vi erumpit, ut plumbeum etiam globum emittat, & ad magnam distantiam ejaculetur.

Sed extra rem non erit adnotare hic, dilatationem aeris quæ contingit remotis obstaculis illum opprimentibus, citissimam esse debere; quia ejus partes, quæ non nisi replicatæ moveri potuerunt, omnes simul se erigere tentant, ac quantum licet extendere, celeritate simili illi, quæ inest partibus secundi Elementi illas commoventis: Atque ex hac proprietate ortum duxit excogitatio fonticulorum portatilium, qui aquam in altum ejaculantur, atque sclopetorum illorum, qui vento tantùm tumidi plumbum incredibili celeritate impelliunt. IV. *Quomodo cito dilatationis capax sit.*

Hoc autem modo fontes illi construuntur, ABCD vas est metallicum, durissimum & inflexile, cujuscunque libuerit figuræ, & cujus unicum orificium, quod ibi e- V. *Descriptio fontis artificialis.*

Tab. 3 Fig. 1. cavatum versus AD, adeò obturatum est, mediante tubo EF, cum corpore vasis ferruminato, ut nihil subingredi valeat capacitatem HL quod non pertranseat tubum illum EF: Fundum vasis data opera leniter uno in loco depressum est, quo quamvis vas orificio careat, nec contingatur à tubo EF, ejus extremitas F paulo infra fundum descendere possit: Tandem ad D adest fistula clavi donata, reserans, aut claudens tubum EF.

VI. *Ejus usus.* Quo jam pateat usus illius Fontis, atque ad ejaculandum aptus is reddatur, aperitur tubus EF, atque adaptato siphonis extremo ad orificium E, in cavitatem *HL*, quantum licet novi aeris introducitur, qui præexistentem condensat, demum occluditur orificium E: postea ab applicato alterius siphonis, aqua pleni, extremo, qui vi quadam adhibita in ejus cavitatem impellitur, ne aër in eas introductus exeat ad aperturam fistulæ, hæc reseratur, atque in vas tota aqua siphone *contenta infunditur*: eo facto, illa occluditur, nova aqua impletur sipho, qui in tubum iterum intruditur, atque infunditur aqua in vas, ut priori vice, quod quoties licet iteratur; Ea machina sic constructa, si adaperiatur fistula, tunc aër qui dilatari & expandi semper annititur, impellit aquam vasis fundo impositam, atque ad exitum per vim impellit per canalem EF, tunc grato spectaculo eam in aerem exilientem videre est, fontémque ejaculantem exprimere.

VII. *De sclopeto Pneumatico* Quoad Catapultam per flatum inclusum vi erumpentem globos emittentem, en hujus delineationem & descriptionem: AA Tubus est metallicus optimè ferruminatus, apertus ad I, & obturatus in parte opposita: Cava illius Tubi pars vulgo nominatur ejus Anima; BB alter est tubus metallicus, eo modo circa primum adaptatus, ut inter utrumque remaneat interstitium CC, in quo aer potest concludi, G foramen est occlusum, per obturamentum foris intro spectans, hoc est, aeri concedens transitum ab L, ad C, at non à C versus L: Tubus AA præditus est præterea duobus aliis orificiis, utrisque ad extremitatem sitis, similem tuborum sclopetorum exemptili caudæ: Orificiorum eorum unum notatur E, per quod aeri concepta cavitate CC evadere liceret, & transitum nancisci in cavum, seu animam Tubi, nisi cohiberetur ab obturamento foris intrò tantùm

ex-

exemptili, quodque aer in spatio CC contentus eo magis comprimit versus foramen ab eo obturatum, quo magis per vim exitum affectat: Alterum orificium notatur D, per quod communicatio adest totius machinæ foras intrò; Ne verò aer in capacitate CC conclusus per illud evadat, inter D & E tubulus adest in extremitatibus ferruminatus, ad orificia tuborum A A B B, insertus: Tandem H H; repræsentat corpus siphonis, cujus ope quantum licet aeris in spatium CC intropellitur, Quo facto, globulus plumbeus circa locum O ingeritur, tum sclopus explosioni paratus est, quæ fit sola bacilli rotundi intrusione in foramen D, præcisè quantum licet id adimplentis, & hinc obturamentum, ad foramen notatum E inditum, impellentis, quod statim ac reseratum est, aer cavitate CC conclusus expanditur, ac tubi cavum, seu animam subiens, globulum nullo ferè strepitu edito, expellit. *Tab 3. Fig 4.*

VIII. *De pulvere albo.*

Minimus ille strepitus, quem elisæ catapultæ pneumaticæ edunt, ansam, reor, dedit figmento pulveris albi, absque fragore globum ejaculantis; cujus primi inventores, qui occultam voluerunt esse catapultarum ejusmodi inventionem, ac eas asserentes à vulgaribus nequaquam discrepare, arcanum sibi reservare voluerunt: Sed facile est judicare, pulverem illum omninò esse fictitium, quia omne corpus ea vi pollens, ut globulum expellere valeat extra tubum, eadem celeritate, qua flamma enata ex accenso pulvere pyrio, aerem quoque verberare debet pari vehementia, ac proinde tantum fragoris edere: sed cùm multum absit, ut catapulta pneumatica globulum plumbeum eadem celeritate impellat, qua catapultæ ordinariæ, aut eundem effectum edat, quantumvis incredibilem & mirum; admirationi locus non est, si ejus explosionem minor strepitus sequatur.

IX. *Aërem graviorem esse prope polos quam prope lineam æquinoctialem.*

Jam dictis addere licet aerem, quandoquidem est liquidus, eo modo dispositum esse debere, circa terræ centrum, ut ejus superficies exterior sit sphærica: At quia circa polos densior est redditus, ob frigoris majorem vim, quàm alibi, sequitur majori quantitate illic esse debere, ac proinde graviorem esse supra terras regionum illarum, quàm supra illas, quæ viciniores sunt lineæ æquinoctiali; Quod revera experiri licet; Nam

 Mer-

Mercurius in illis tubis eo repletis, de quibus supra, majorem servat altitudinem in Suecia, Dania, quàm Gallia, & Italia.

X. *De occurrentibus supra aërem.* Si jam ultra aerem illum crassum nobis efferri licet, cujus partes descripsimus, atque inquirere, quæ ibi conclusa sunt, facile est, meo judicio, conjicere præter materiam primi & secundi Elementi, aliud quid contineri non posse; nam quidvis aliud collocare voluerimus, sicut id multo invalidius minusque mobile esset, quo recedere valeret à centro turbinis, quem peragrat, id quàm citò repulsam pateretur versus id centrum, nec posset occupare locum sibi assignatum: ideo nihil præter ejusmodi materiam supra aerem efferri potest: Quo verò nomine possit donari si quæsieris, non refragor quin Ætheris voce insigniatur, quo Aristoteli in modo loquendi consoni simus: Ignis verò nomen illi detrahimus, quia ea vox jam usurpata est ad significandam substantiam calidam & lucidam; nec id nominis assignare licet, quin plurimis porrigatur occasio credendi supra aerem adesse ignem, illi similem, qui nos hic calefacit, & illuminat: Quod experientiæ refragatur, non modò quia is ignis visendum se non præbet, ne quidem per noctem, sed etiam quia tantum abest ut nos calefaciat, quin potius ex opposito, eo majus frigus persentimus, quo magis à terræ superficie recedimus.

CAP. III.

De Aqua.

I. *De natura Aquæ.* QUo notitia specialior Rerum terrestrium nobis obtingat, resumamus iterum Terram, & adnotemus eam cùm sit poris prædita, (quod jam animadversum) Demum omnia plena cùm sint, omnes ejus poros repletos esse debere materia primi Elementi, sed cùm ii longi sint & angusti, eximiam illorum exilitatem non concedere variis partibus illius materiæ, ut aliter se moveant, quàm secundum longitudinem: quo fit, ut quasi immobiles remaneant in respectu ad se invicem, sicque concrescant, efformentque quædam corpuscula figuram ejusmodi pororum obtinentia; Jam si inquiramus, cui rei conferre liceat (ex iis, quæ sunt in rerum natura) congeriem infinitorum ejusmodi corpusculorum, quibus proplas-

plasmata sunt pori undulatim acti, ac proinde funiculos referunt, ideoque summè ductilia, cùm inflecti pluries necesse habuerint, & variis modis dum formationem acceperunt, locus est ut credamus, talem congeriem aquæ non posse esse multum absimilem, ejusque indolem referre, quandoquidem in ea proprietates omnes quæ aquæ insunt reperire est.

Nam primo, si aqua similis est congeriei ejusmodi corpusculorum, certum est, eam debere esse liquidam, quia cùm ejus partes admodum exiles sint, ideo facile commoveri possunt à materia secundi Elementi, quod eas pervadit, & undiquaque fere ambit: Sed nihil quoque repugnat, quin quoque duritiem acquirat ac glaciei formam induat, quia occurrere possunt tempora & loca, in quibus materia secundi Elementi minùs multo agitata, vel solito subtilior reddita est, ideo deponet vires, quas sufficientes esse oportet, quo seorsim ejus partes commoveantur, quantum necesse est, ut evadat liquida. II. *Cur semper liquida sit & aliquando in gelu concrescat.*

Aquæ gravitas quoque elicitur facilè ex illa suppositione, cùm ex eo solùm pendeat, quod ejus partes non eo motu gaudeant, qui requireretur ad eas determinandas ad recessum à centro terræ, ad quod proinde necessariò impelli debent ab actione secundi Elementi; Eaque de causa, Aqua gravis est. III. *Cur sit gravis.*

Jam quòd Aqua in glaciem concreta frigida sit, admirationi locus non est, quoniam id ad ejus partium quietem sequitur (ut supra ostensum, ubi de frigore actum est,) At ubi liquida est, calor & frigus æqualiter illi competunt, quia ex sua natura æque suscipere potest majorem, aut minorem agitationem, requisitam ut evadat, & videatur calida aut frigida. IV. *Frigus non magis illi nativum esse quam calorem.*

Si verò contingat aquam excalefactam paulisper frigefieri, id non ideo contingit, quòd illi peculiaris ad frigus propensio insit, sed quòd tunc valeat partem motus sui communicare (in quo omnis ejus calor situs est) rebus ipsam ambientibus, minusque illa calentibus; Id inde confirmare est; quòd si aqua calida vase aliquo concludatur, quod quodammodo commercium cum rebus ambientibus impediat, quarum partes motum suscipere aptæ sunt, experiri licet eam diutissimè caloris sui esse tenacem. V. *Aquam calidam ex se non tendere ad refrigerationem.*

VI. *Aquam maximè rarefactionis esse capacem.* Cùm aqua paululum sensibiliter incalescit, contingit quasdam ejus partes è loco in quo sunt evadere, & in auras facessere, ibique in rotundum, à primi & secundi Elementi materia eas ambiente agitatas, per totam sui longitudinem expandi, seque non solùm mutuò expellere sed & circumcirca omnes aeris partes, quæ occurrere possent in spatiis sphæricis, quorum sunt quasi diametri.

VII. *Aqua evaporationem ejus partium naturam non immutare.* Eximia illa aquæ partium agitatio, ob quam à se invicem segregantur, solam constituit immutationem, quæ in illa accidit, cùm in vapores converti dicitur: Id confirmatur, quia si contingat eas parte sui motus privari, quod revera accidit ad occursum corporum frigidorum, earum mutua conjunctio & collectio animadvertitur, unde emergit aqua omnino similis illi, quam componebant ante solutionem in vapores.

VIII. *Aërem in aquam non converti.* Nec me latet quosdam hanc opinionem *præoccupasse*, aquam in vapores solutam aeris naturam induere: aerem quoque nativam exuere, & aquam fieri, tum cùm corpore frigido vaporibus in aerem sublatis exposito, animadvertitur ejus superficiem aquæ omnino cooperiri: Sed falli eos evincam per experimentum à me institutum, ab iisdem proprio testimonio confirmandum si periclitari, quod facile est, velint, unde *noscere erit aerem in aquam* non transire: Usus ergo sum *magnis illis lagenis vitreis*, longa proboscide præditis, quas Chymistæ vocant Cucurbitas, eligendo unam capacem duarum Pintarum, vel Congii quartæ partis: Eam sigillo Hermetico clausi, ita ut aere plena manserit: Demum eam immersi in doliolum aqua plenum, collocatum in cellæ vinariæ fundo ad tres annos integros, identidem tamen inspiciens, quid in illa contineretur: Non tamen à me animadversum est aeri ullam sensibilem mutationem accidisse, nec ex eo vel aquæ guttam genitam fuisse: quod proculdubio futurum fuisset ob frigiditatem rei ambientis lagenam, si transmutatio elementorum, quomodo à Philosophis fieri perhibetur, contingeret.

IX. *Cur vapores sursum ascendant.* Sicut partes aquæ, quæ in vapores abeunt, multifariam se concutiunt & undique se invicem propellunt, nec quàm liberrimè moveri possunt pro ratione eximiæ agitationis & angustiæ spatii, nisi in altum ferantur, & à

terræ centro recedant, quia ut plurimum minor occurrit resistentia ex parte aeris superius constituti, quàm ex parte corporum à lateribus, & infra existentium; Hinc fit ut revera recedant, & in aerem, eo quo videmus modo, ascendant.

Facilitas inflexionis in partibus aquæ, in causa est, quòd multum non valeant concutere corpora, ad quæ allidunt, non secus ac vix commovebitur corpus in quod chorda erecta vibrabitur, quod ex opposito sensibiliter emovebitur, baculum ejusdem longitudinis, crassitiei & gravitatis in id ejaculando: Id quoque in causa est, cur aqua linguæ admota lubrico tantum super eam feratur motu, sicque appareat insipida, saporis nullum pene sensum excitans: Atque ut partes corporum odoratorum, quæ odoris sensum in nobis excitant, eædem sunt, quæ saporis sensum linguæ admotæ præbere possunt, clarum est, aquæ partes, quæ nequeunt sapidum saporem dare, eas neque odoratas apparere debere. X. *Cur aqua pene insipida & sine odore.*

Eadem flexionis facilitas efficit quoque, ne partes aquæ exigant pororum omnium exactam rectitudinem in corporibus duris, sive ut ea pervadant, sive evadant ubi semel ingressæ sunt. XI. *Cur aqua tam facile penetret poros plurimorum corporum durorum*

Sicut verò partes aquæ pollent quadam crassitie cum certa figura, id saltem requirunt, ut pori durorum corporum certæ sint magnitudinis, quo eos pervadant. Ita, si videmus aquam pertransire quædam corpora, in aliis conclusam cohiberi, quamvis ostendat ratio poris ea non carere, id non magis mirum nobis debet videri, quàm si cerneremus semina quædam per cribrum transmitti, cujus foramina satis pateant, nec posse per aliud, cujus angustiora sint. XII. *Cur non omnia porôram genus pertranseat.*

Ea consideratio, nempe aquam facilè quosdam poros pertransire, nequaquam alios, usui esse potest ad eos erroris convincendos, qui credunt Aquam esse quoddam totum continuum, homogeneum, absque ulla actuali divisione: ea verò solum de causa esse liquidum, quòd facillimè ex omni parte dividi queat, & omnimodè: Id enim si foret, nullum esset assignare punctum Mathematicum in aqua, per quod non æquè posset facile dividi, quàm per omne aliud, hoc est posse eam facillime in infinitum dividi; Ac proinde aqua æquè citò pertransire XIII. *Error plerorumque Philosophorum circa aquam.*

debe-

deberet poros vitri, ac per eos quos efficiunt sabuli grana se contingentia, quod experientiæ apertè repugnat.

Possent hic ad examen revocari multæ aliæ aquæ proprietates, juxta naturam illi à nobis assignatam, sed satius erit pro re nata de iis differere, quare transitum faciemus ad Salis naturam.

CAP. IV.

De Sale.

I. *De Salis natura.* SCopus hic mihi præcipuus est de Sale communi verba facere, qui ut plurimum ex aqua marina elicitur; Quo ejus innotescat natura, & in apertum prodeant omnes proprietates, satis est comprehendere illum esse cumulum plurimarum particularum oblongarum & rectarum, quarum quæque constat ex materia primi elementi concreta, & formam, quam habet, nacta in transitu per poros longos & directos, quos præsertim scimus reperiri in terra interiori: Eo enim posito suppetit nobis explicatio omnium Salis proprietatum.

II. *Cur durum.* Ac primo, sicut materia primi elementi non coacta fuit ad tam multifariam inflexionem, neque ad tantam disgregationem dum infigeretur poris omnino rectis, quàm dum iis immergitur, quorum proplasmata undulata sunt, sequitur hinc plus adesse debere materiæ quiescentis ad compositionem partis Salis, quàm ad compositionem partis aquæ, sicque partes Salis solidiores esse ac præterea difficilius inflecti quàm aquæ partes: Sicut ergo hæ aliquando quidem eo pacto renituntur actioni secundi elementi, ut ad invicem tranquillæ maneant, & corpus durum constituant, ideo ea proprietas potiori jure in partibus Salis occurrere debet.

III. *Cur aqua gravior.* Eadem ratio, quæ salem durum esse ostendit, probat quoque unamquamque partium illius graviorem esse unaquaque illarum, è quibus aqua componitur: Certum quoque est, sensibiles salis massas graviores esse debere æquali aquæ mole; quia partes è quibus eæ massæ constant, figura pollent, quæ iis sat strictam unionem concedit, quo plus materiæ terrestris continere possint, quàm insit massis aquæ æqualibus: sic mirari non dabitur grana salis aquæ fundum petere: Eum verò liquefactum, hoc est, in primas minimas particulas divisum, si aquæ super-

supernatare videamus, nec demergi, is effectus minimè assignandus est exilitati partium illius, sed naturæ corporis liquidi cui innatat, quæ ea est, ut ejus partes immisceantur & facilè cum partibus illius intricentur, ac cùm libero motu hac illac ferantur, sursum de partibus salis tantum revehant, quantum ex eis illius gravitas præcipites dedit.

IV. *Quomodo liquescat aëri expositum.*

Aer sincerus ex delicatioribus, quàm par sit, constat partibus, ut ab iis possint concuti salis partes, quas attingunt, imò resilire hinc potius coguntur cum suo motu: Quare si salem in aere colliquescere viderimus, is effectus potius assignandus est aquæ partibus, forma vaporis in aere volitantibus, quàm ipsius aeris partibus: Hinc illum nunquam nisi tempore humido in eo liquari animadvertimus.

V. *Unde illius sapor.*

Figura longa & erecta particularum salis, eas disponit ad motum multo faciliorem, punctim procedendo, quàm transversim; atque ut prætereà inflexiles sunt, hinc fit ut multo plus virium possideant ad commovenda linguæ filamenta, atque saporis sensum acutissimum excitent.

VI. *Unde pendeat virtus conservandi & indurandi carnes.*

Eadem figura earum rigiditati juncta efficit ut pervadere valeant poros carnium, easque à putredine vindicent: Ibi enim occupant locum tantundem materiæ crassioris, quam expellunt; & cujus agitatio cæterarum partium dissipationem parere posset: Amplius subsistentes inter particulas carnium, quasi totidem exigui clavi, firmi & inflexiles, qui eas invicem unitas continent, impedimento sunt, ne cæteræ partes immixtæ & flexiliores, eas agitent & loco dimoveant: hinc fit carnes absque putredine servari, imò tractu temporis durescere.

VII. *Cur aqua salita difficilius quam dulcis in gelu concrescat.*

Cùm sal in aqua liquescit, aquæ partibus licet, circa Sal volutari, liberéque commeare à particula in aliam transitu facto, illis uno eodemque modo semper implicatis: Cùm verò aquæ partes salis particulas comites non habent, varii earum occursus singulis momentis eas cogunt ad inflexionem & explicationem multifariam, hinc destruitur pars virium materiæ secundi Elementi, quibus eas agitat sic ut ei pauciores supersint ad commovendas aquæ partes solas, quàm cùm adjunctas habent salis partes: unde sequitur aquam dulcem facilius posse privari proprio motu, vel in glaciem concrescere, quàm salitam.

Si per-

VIII. *Cur magis diaphana.* Si perpendamus aquam ideo tantum esse pellucidam, quòd materia secundi Elementi, ejus poris contenta, possit transmittere actionem corporum lucidorum, meritò concludamus aquam salitam dulci magis diaphanam esse debere: Materia enim secundi elementi, partibus aquæ salitæ immixta, plus de motu conservat, quàm ea quæ versatur inter partes aquæ dulcis, sicque aptior est transmissioni actionis corporum lucidorum.

IX. *Arcanum quo aqua in glaciem concrescat loco calido.* In admirationem plurimi rapiuntur, quòd loco utcunque calido, immixta quantitate propemodum æquali, salis & nivis, aut glaciei contritæ, quibus circumdatur vitrum aqua plenum, aqua vase illo concepta in glaciem coëat, dum interim sal & nix colliquescunt: Causa verò facilè patebit, admirationisque ansa subtrahetur, si animadvertatur dum aqua, quomodocunque concrescit, sive glaciei formam induit, sive nivis, materiam secundi elementi, quæ ejus poros occupat, subtiliorem esse debere, vel minus agitatam ea, quæ inest poris aquæ communis, cùm aliàs vim obtineret eam servandi liquidam: Ex adverso, si aer temperatus sit, qualis supponitur, oportere materiam secundi elementi, in ejus poros existentem, ac in poris aquæ, quam vitrum excipit, minus esse subtilem & magis agitatam illa, quæ inest poris nivis, aut glaciei: Sicut autem ea materia subtilis, quæ est in vitro, continuò vergit ad locum unum ab alio, & præsertim ad eum, in quo licet illi liberè moveri, sequitur hinc eam revera commeare in poros compositi illius ex sale & nive colliquescente, ubi facilius commovetur, quàm in poris aquæ vase vitreo contentæ, atque eodem tempore, tantundem in id vas materiæ subtiliores & minus commotæ, quæ prius inerat nivi aut glaciei subingredi, successuræ & locum occupaturæ ejus, quæ exinde exiit, cui cùm non insit virtus movendi partes aquæ dulcis vitro inclusæ, obstare nequit, quin præ innata gravitate, eæ ad invicem junctæ detineantur, ac proinde quin componant corpus durum, hoc est, quin in glaciem concrescant.

X. *Cur Sal non vaporet.* Chymistæ Sal admodum fixum esse ajunt, quòd id in vapores difficillimè solvi animadvertant; cujus rei ratio petitur è natura illius à nobis assignata: nam præter gravitatem, quæ major est, quàm in aquæ, certissimum est, admo-

admodum difficile esse, ut circumvolvendo ascendat, quod accidit aquæ partibus, quæ in vapores attolluntur; quia rigiditas illius partium, quæ invicem colluctantur, obstaculo esset ejusmodi motui: sic vix alio modo, quàm punctim licet illi progredi: Atque ut in eo situ, cujusvis partis extremitas una terram spectat, contingit gravitatem innatam plus posse in iis fortiter deprimendis, quàm materiam subtilem, quæ earum apicibus se applicat, in iis sursum pellendis.

Ubi igitur Salis partes ab aquæ partibus separatæ sunt tantummodo ab extraordinaria vi, & simili illi, quam experientia in flamma nobis ostendit, in motu & fluiditate potest detineri, nobisque sub forma liquoris apparere: Si verò Sal junctum sit materiæ, quæ flammæ ordinarium sit pabulum, ejus soliditas id efficacius efficiet, & magis reddetur validum ad dissolutionem corporum, quæ actioni ejus solitæ obsistunt, qualia sunt pleraque metalla: hinc constat artifices sale uti ad illorum dissolutionem. XI. *Quomodo inserviat fusioni metallorum.*

Sicut salis partes agiles non sunt & flexiles, ut aquæ partes, intelligere facile est, si confusè utræque occurrant ad transitum per poros angustos & obliquos, aquæ tantum partes permeaturas, Salis verò hæsitaturas in anfractibus illis occurrentibus: Sic videmus aquam maris in transitu per multam arenam, sale paulatim exui & tandem dulcescere. XII. *Cur Sal vix penetret poros quorundam corporum.*

Eadem rigiditas, quæ impedit quominus Salis partes altè pervadant in poros strictos & anfractuosos quorundam corporum, causa quoque est, quòd vix inde, cùm vi detinentur, excutiantur: Eáque de causa, Chymici plantas, è quibus Sal elicere animus est, in cineres deducant, quo sic reserent carceres cujusque partis. XIII. *Cur vix excutiatur è locis in quibus hæret.*

Sal ergo cùm ejusmodi naturæ sit, nobis amplius mirum esse non debet, si maris aqua extraordinariè tempore calido agitata, per noctem ejus procellæ infinitas scintillas in aerem emittant: credere enim fas est, ejusmodi procellas in aerem plurimas guttas sparsuras, quæ in minores iterum subdividantur, atque Salis particulas quasdam, maximè solidas & agitatas ab aquæ partibus secretas iri, ac in aerem punctim elatas iri, solâ materia primi elementi eas circumdante, à quibus sat virium ad se- XIV. *Cur aqua maris agitata scintillas prodat.*

cun-

cundum impellendum obtinere possunt, atque hinc ad luminis emissionem.

XV. *Cur aqua stagnans nullas producat.* Ad id nihilominus necesse est, aquæ partes valde esse lubricas; ideoque aqua maris diu asservata, & muria, cujus partes inquinamenta admista habent, & quasi rubigine obsitæ sunt, nequaquam scintillas emittere valent.

XVI. *Cur ea scintilla æstate præsertim conspicua sunt.* Necesse iterum est, aquæ dulcis partes, quæ salis partes ambiunt, extraordinariè flexiles esse quo se facillimè extricent & libertate donent salis particulas ammixtas: Id autem vix quàm per magnos æstus contingere potest: ideoque illo demum tempore cernuntur.

XVII. *Cur non omnes procella scintillas producant.* Tandem conspicuum est, in id opus esse agitatione satis valida, & ut partes salis punctim assurgant, quo se liberare valeant facilè ab aquæ guttarum commercio: hinc fit, scintillas non ex omnibus procellis exoriri, neque ex omnibus guttis unius ejusdemque procellæ.

XVIII. *Quomodo Sal concrescat in stagnis Salinis.* Si id phænomenon quibusdam admirationem cieat, ii non minùs stupere debent, si ad formationem salis attendant, quod in oris Gallicis conficitur: Qui in id operam navant, loca valde depressa eligunt, quæ Mare exundans impleret, nisi illi aggeres opponerentur. Ad maximam maris altitudinem laxant cataractas, aquamque salitam adducunt, qua replent ingentes lacunas, demum aggeres opponunt: Postmodum aquam illam lacunis exceptam asservant, cujus pars in vapores solvitur, unde quod superest magis sal sapit: Tum aqua illa per parvos canales elicitur, similes ambulacris areas hortorum distinguentibus, quorum fundo lutum instratum est, quod vix aqua pervadit: Hæc verò omnia quoniam æstate peraguntur, aqua dulcis maturè in vapores solvitur, quod dum fit, grana efformantur supra aquam in canalibus restitantem: Omnia illa grana figuram æmulantur cubicam, eo tantum discrimine, quòd superior tabula quadrata inferiori major sit; quatuor verò reliquæ tabulæ laterales aliquantulum convexæ, & præterea tabula superior ferè semper in medio cava sit: Cùm prima grana formata sunt, certamque magnitudinem adepta, tunc fundum petunt, demum alia assurgunt, quousque aqua omnis absumpta sit, tunc sal colligitur, atque aliud eodem modo conficitur.

Quo dilucidetur quòd hic maximè consideratione dignum occurrit, perpendendum est; quanquam Sal in vapores non abeat, negari tamen non posse quasdam ejus partes ab aquæ dulcis partibus abripi; quam Solis calor ad facessendum in auras idoneam reddit, ita ut simul cum illis ad duorum circiter digitorum latitudinem in ejus crassitiem penetrent: postmodum liberæ à particulis aquæ dulcis, quæ eas dimittit & deserit, à propria gravitate præcipites deferuntur: Atque id liquidè innotescit, quia si ad eam altitudinem imponantur aliquot virgulta aquæ salitæ, quæ in vapores solvitur, adhæret illis sal in modum glaciei, quod non contingeret si virgulta illa aliquanto altiùs eminerent; Particulæ illæ salis recidentes in aquam, superficiei ejus supernatant, eadem ratione, qua supra diximus parvas aciculas chalybeas posse innatare: Sic, aquæ non omnino immersæ, tantummodo paululum ab iis inflectitur ejus superficies, ac unaquæque collocata reperitur in fundo fossulæ, in circumferentiam aliquando extensæ: Cum verò eæ, quæ sic supra aquam efferuntur, exiguo adsunt numero, disperguntur sat magna ab invicem distantia, nullo observato ordine, quomodo hic repræsentantur ad A.

XIX. *Quomodo salis partes ab aquæ partibus se liberent.*

Tab 3 Fig 5.

Sed quando suppetit major copia, tunc eæ, quæ decidunt supra ejus superficiem, necessariò cadunt super oram alicujus fossarum à prioribus excavatarum, quo fit, ut lubrico motu ferantur in fundum earum fossarum, atque à lateribus illarum collocentur, quomodo repræsentantur hic ad B, non secus ac accidit parvis illis aciculis è chalybe factis aquæ supernatantibus: nam statim ac duæ earum sat proximæ sunt, illico conspiciuntur ad se invicem lateraliter accedere.

XX. *Quomodo collocentur mutuo ad latera supra superficiem aquæ.*

Salis partes eo modo se collocare pergunt, quousque adsit ea quantitas, quæ parvam figuram quadratam constituat: Ea verò forma ubi exsurrexit, sicut fossula, quam in aqua efficit, tunc æqualiter undique cava est, non datur causa cur potius novæ aquæ partes ad primarum latera accedere debeant, quàm ad earum extrema; ita ut revera ex utraque parte quædam adhærescant, unde contingit eas exprimere formam crucis, ut patet hic ad literam C.

XXI. *Quomodo figuram quasi crucis forment.*

Rursum, sicut fossa quam tunc excavant particulæ illæ

XXII. *Quomodo ans...*

 sal.

guli illius crucis adimpleantur.

salis, paululum profundior est versus quatuor angulos crucem efformantes, quàm alibi, quia illa loca quodammodo medio proximiora sunt quàm alia, eæ quæ de novo accedunt sensim dilabuntur in illa loca, ibique sedem figunt ad modum hic repræsentatum versus D.

XXIII. *Quomodo crassitudo uniuscujusque grani augeatur.*

Ubi magnus numerus simul junctarum congestus est, tunc gravitant sat sensibiliter super aquam, quo inde fossula evidenter excavetur, & oræ sensibiliter declives fiant: quare, eæ quæ in posterum decidunt, supra priores circumvolvuntur, atque se ibi collocant eodem modo, quo ante: Sic sibi mutuò incumbentes, initium præbent efformationi grani, cujus latitudo augescit prout crassescit, quia semper plures salis particulæ à lateribus collocantur, ad componendam laminam superiorem, quàm accesserint ad constitutionem inferioris.

XXIV. *Quomodo granum quadratum fiat*

Sed non existimandum est, rem sensibilem evadere, nisi plures laminæ sibi invicem incumbant: Tunc prout longitudo laterum cujusque laminæ multum aucta est, plurimæ earum particularum extremitates occupant, prioribusque se adjungunt à lateribus: quia verò loca fossæ, quam unumquodque granum in aqua excavat, eo sunt profundiora, quo magis ad medium accedunt, atque salis particulæ quantum illis licet, infra deprimuntur, sequitur hinc multo plures collocare se ad latera præcedentium, versus loca notata E quàm ad loca notata F, quo fit, laminas tunc formatas omnino quadratas evadere.

XXV. *Cur granorum pars superior cava appareat.*

Sed cùm successu temporis magnitudinem sensibilem acquirant, atque asperitas superficiei illarum non concedat salis particulis novis decidentibus, ut desuper nisi difficulter admodum volutentur: hinc fit eas, quæ ultimas bracteas constituunt, superiorémque grani partem componunt, ad medium usque non pervenire, quod hoc pacto vacuum restat in unaquaque bractea: quæ causa est, quòd uniuscujusque grani superna pars cava videatur, ideoque paulo diutius & facilius aquis supernatet: atque ut ejus gravitas non permittit ut æquè celeriter imum petat, ac si nullum adesset vacuum, pluribus novis particulis licet se adjungere aliarum lateribus, hocque pacto insigniter latitudinem ejus augere.

XXVI. *Quomodo fieri possit ut*

Tandem gravitas unius grani talis evadit, ut id præceps in aquæ fundum detrudat: quod eo facilius contin-

tingit, quo calor intensior est, quia agitatio aquæ partium facilem reddit ejus divisionem: Imò is calor adeò magnus esse posset, ut magnitudo granorum vix dum sensibilis esset dum fundum aquæ peterent, ita ut sal inde exemptum pollini simile esset, aut sali contrito. *grana illa minutissima fiant.*

XXVII. *Cur grana fragiliora sint in angulis quam alibi.*

Ex modo, quo grana salis effingi diximus, inferre licet ea fragiliora esse debere in angulis, quàm ulla alia in parte, quia iis in locis salis partes pessimè omnium collocatæ sunt, hinc fit eos quoque esse utcumque obtusos.

XXVIII. *Cur Sal igni injectum crepitet.*

Rursum facile est comprehendere particulas aliquas aquæ dulcis cum salis partibus, quæ ejusmodi grana constituunt, cohærere posse, ubi strictè coercitæ, in gyrum agitari non possint aliter, quàm reflexæ: Sed accedente intenso calore, qui sat virium, quo se dilatentur, impertiat, tunc id contingit disrupto cum fragore carcere: Eáque de causa, salis grana igni injecta crepitant: quod experienta confirmat, quia si ea grana admodum sicca sint, hoc est, si nullam aquæ particulam in se concludant, imò si conterantur, ac in minutum pollinem reducantur, tunc temporis proprietate crepitandi spoliantur.

XXIX. *Unde facilitas colliquationis in igne.*

Aquæ particulæ, quæ semper conclusæ sunt cum salis particulis, id quoque præstant, ut facilius liquetur crucibulo inditum, circumposito luculento igne: Sic videmus Sal, à Chymistis decrepitatum dictum, quod omnem aquam contentam deponere debuit, quàm difficillimè fundi.

XXX. *Sal album dari diaphanum esse debere ac odoris expers: Et unde cinereus illius color ac odor violaceus aliquando observandus.*

Ex eo quòd Salis partes adeò solidæ sunt, ut actioni secundi elementi obnitantur, sequitur sphærulas (quibus intermediis diximus corpora lucida in distans suam actionem protendere) supra salis grana deciduas, trajicere ea debere, aut reflecti, absque ulla motus illarum imminutione; Ideoque grana illa diaphana tantùm ut alba videri debent: quia verò eædem partes admodum fixæ sunt, sequitur quoque non nisi quàm difficillimè eas posse exhalare, ac proinde Sal omnino sine odore esse debere: Si verò experientia opponi videatur, eo quòd maxima pars salis cineritii sit coloris, atque recens concretum violaceum odorem aliquando emittat, non inde tamen evincitur errasse nos in nostro rotiocinio; nam id oritur à mixtione & dispositione extraneorum corporum, sese insinuantium cum primis salis partibus in ejus granorum compositionem.

XXXI. *Sal purum nec esse odoratum nec cineritium.* Atque hujus rei argumentum insuperabile suppetit, eo quòd si sal cineritii coloris liquescat in aqua dulci, hæc verò per filtrum trajiciatur, demum limpida aëris calori exponatur, quo nova concrescant grana, decedat fœdus ille & sordidus color, simúlque odor ante animadversus.

XXXII. *Origo quarundam aliarum proprietatum Salis* Extranea materia, quæ salis partibus commiscetur, cùm varia sit pro orarum diversitate, causa est singularium proprietatum salis, in singulis oris fieri soliti deprehensarum: Ideo mirum esse non debet, sal in oris Gallicis factum, utiliter quibusdam usibus destinari, quibus inutile foret omnino in oris Hispanicis ortum.

XXXIII. *Cur Sal præsertim in mari oriatur.* Cæterum, in mari præsertim Sal reperiri solet: nam quanquam in terræ visceribus ingens illius quantitas innascatur, imò in locis à mari maximè dissitis, nihilominus cùm gravitas id semper ad inferiora detrudat, & vergere cogat, contingit ut ibi dilatum, aquæ rivi qui cum mari communicant, id dissolvant, & secum id in mare deferant.

XXXIV. *Error Aristot. de maris Salsedine.* Hoc verò obiter dicam eos cum Aristotele errare, qui maris salsedinem oriri ajunt, eo quòd illius aquæ à Sole comburantur: Nunquam enim experiri licuit illius Astri calorem, imò ne flammæ, quidem, aquam dulcem in salsam transmutasse.

XXXV. *Cur cibi tosti circa superficiem sint sapidiores.* Id verò errorem illum quodam modo tueri videtur, quòd cibi tosti sapidiores sint, gustuique salis saporem exhibeant in partibus igni maximè expositis: Imò quòd aqua Oceani ad Zonam torridam, quo Sol plus caloris expandit, magis salita sit, quàm in locis polis proximis: Sed quoad cibos, hoc certum est, assentiunturque omnes Chymistæ, nullos dari, qui non salis aliquid in se contineant, æqualiter ferè per universum eorum corpus dispersi: Eo autem ab ignis calore agitato, ejus pars determinatur, ut versus superficiem vergat, imò ut exhalet, non secus ac partes maximè liquidæ; unde quoque oritur ille fumus, quem ex cibis igni admotis prodire cernimus: Atque sicut illæ demum, quæ insipidæ sunt sursum, & ad distans ferri queunt, vixdum salis partes à cibis, per duorum aut trium digitorum latitudinem recesserunt, ut eas gravitas infra deturbet & ad superficiem adducat: quare in illis partibus exoritur sapor ille pungens & acutus, quem deprehendimus.

Quoad

Quoad differentiam notatam inter salsedinem maris, quod duobus Tropicis interjacet, atque eam, quæ polis maximè vicina est, illa inde oritur quòd cùm Sol plus caloris versus lineam æquinoctialem expandat, quàm ad loca inde dissita, contingit majorem quantitatem partium aquæ dulcis continuò inde in vapores facessere, qui in imbres nonnisi quam procul ab eo loco solvuntur. Ita ut, id quod Sal temperat, cùm minori quantitate occurrat in maribus inter duos Tropicos sitis, quàm in iis quæ zonis frigidis & temperatis subjacent, mirum esse non debet, si ejus aquæ salsedinis majoris sint participes: Adde his, mare oceanum vastius multo esse inter duos Tropicos, quàm alibi, cùm interim eo pauciores fluvii excurrant. XXXVI. *Cur mare magis salsum intra duos Tropicos.*

Explicatis modò plerisque salis communis proprietatibus, nihil aliud superest, respectu cæterorum salium è terra erutorum, exempli gratia, Salis Armoniaci, Nitri, dicendum, nisi propemodum similem habere generationem; Quod verò singulare illis inest, inde oriri, quòd eorum partes magis aut minus crassæ sint; & quòd cùm partes salis marini comparari queant cum cylindris, cæteræ cum prismis, aut conis conferri possint: Et tandem ejusmodi salium quædam adeò subtilia & tenuia esse queant, ut mediocri calore possint in auras transmitti, qualia sunt à Chymicis volatilia dicta. XXXVII. *De natura variarum specierum Salium.*

E præcipuis circumstantiis hæc adnotanda est, neque à me prætermittenda, hæc est, omne genus salis posse aliam induere naturam, atque è solido corpore in liquidum migrare: Quo fiat hæc immutatio, accipitur sal, ut plurimum contrito lateri commiscetur, vasi terreo, Retorta dicto, inditur, hæc luculento igni admovetur, cujus vehementia id Sal in vapores vertitur, qui concreti in vas Recipiens excidunt; Atque ejusmodi liquorem Chymistæ vocant oleum, aut Spiritum Salis, aut Aquam fortem, metallis dissolvendis utilem. XXXVIII. *De modo conficiendi oleum aut spiritum Salis.*

Quo verò sciamus unde illæ vires accedant, notandum est partes Salis, prius rigidas, flexiles evadere non potuisse, quantumvis loca intorta, inter lateris contriti partes, pertransierint, quin eodem tempore quodam modo depressæ sint; ita ut cùm ante parvis cylindris similes essent, jam arundinis foliorum instar, ex utraque parte XXXIX. *Quomodo Sal in liquorem abeat.*

acutæ factæ sint: Atque ibi fit ea aquæ fortis qualitas penetrativa, imò ejus sapor summè acidus, & maximè à salis sapore discrepans; qui nervos linguæ eo tantùm nomine commovet, quòd punctim illis se admoveat, cùm aquæ fortis partes etiam à lateribus incidendo actionem exserere queant.

XL. *De natura Aluminis & Vitrioli* Tandem, quicquid ab artificio Chymistarum in eorum ergasteriis prodit, naturaliter in terræ visceribus oritur, ubi aliquando succi acidi, & corrosivi occurrunt, aquæ forti similes, & quibus vis inest omne genus corporum, infinitisque modis dissolvendi, imò etiam solidissimorum: Notandum autem est ejusmodi succos partium duobus generibus constare, delicatioribus, & tenuissimis quibusdam, aliis minus; Cum verò calor intra terram contentus, subtilissimas partes ejusmodi succorum eduxit, quarum interventu, secundum elementum, crassiores subigebat, harum gravitas valet eas in quiete ad invicem continere, eoque pacto efficere, ut corpora dura constituant, in quibus latere possunt omnes proprietates, quas in vitriolo, & alumine experimur.

CAP. V.

De Oleis Mineralibus.

I. *De Oleorum natura.* VArias proprietates Aquæ & Salis tradentes, perpendimus quid pori intorti, & quid pori recti interioris terræ producere valeant; Superest jam examini subjiciendum quid tertium Pororum genus, à nobis cum ramis arborum collatum, in lucem afferre valeat: Atque in memoriam revocando in mineris quosdam liquores pingues & unctuosos reperiri, qui vix diffluant, existimandum varios ejusmodi liquores nihil aliud esse, præter variam congeriem immensi numeri partium in ramos divisarum, quarum unaquæque constat è materia primi elementi infixa & concreta in variis ejusmodi speciebus pororum.

II. *Cur sint liquida.* Congeries ejusmodi liquidæ esse queunt: nàm si ex parte, partes eas constituentes minus dispositæ esse videntur, quo lubrico motu juxta se mutuò ferantur, quàm aquæ partes; Invicem minus idoneæ sunt, quo ad se mutuò accedant, ita ut à se invicem majoribus intervallis distent, inter quas materia subtilis fit magna

copia

copia contineri potest, quæ eas continuò vertat, & agitet.

III. *Cur aqua sint leviora.* Hinc interruptio, quæ adest inter partes corporum oleosorum, efficit ut minus de propria materia contineant sub certa mole, quàm si eæ partes melius disponi possent, unde sequitur, ut plerumque sat levia esse debere.

IV. *Cur minus sint diaphana.* Sed aliter fieri nequit, quin parum diaphana sint, quia obtundunt maximam partem motus materiæ, qua mediante objecta, quæ ultra sunt, oculos nostros afficere possunt.

V. *Cur citius aqua concrescant.* Quia verò oleorum partes figuris donantur, per quas illis non licet adeò lubrico motu juxta se invicem deferri, quàm aquæ partibus; cum præterea quædam occurrunt propemodum crassitie æquales istis, accidere potest, materiam primi & secundi elementi non satis validam esse, quo eas in motu servet, quamvis sat insit virium quo motum aliarum tueatur: ideoque olea illa aqua priùs à frigore concrescunt, nec tamen in eandem duritiem, quà illa, evadunt, tam ratione propriæ raritatis, quàm materiæ subtilis ea ambientis, quæ perpetuò agitat extremitates ramusculorum, è quibus unusquisque olei ramus compositus est, unde in iis mollities aliqua fovetur.

VI. *Cur oleorum partes tanta cum difficultate separentur à corporibus eas continentibus.* Ubi oleorum partes poris, in quibus formam acceperunt, implicantur, manifestum est, non nisi quàm difficillimè posse eas inde egredi, ac proinde in vanum calorem adhiberi quo inde educantur, quia omnes earum ramusculi potius eo pacto abrumperentur, quàm ad exitum sollicitarentur, hinc earum formæ & naturæ contingeret immutatio: Satius ergo ex adverso est, aliquo agente uti, quod leniter corpora oleis imbuta subiens, partes eorum disjiciat, poros dilatet, eoque pacto viam concedat ramosis partibus, qua è carceribus, quibus concluduntur, evadant: Atque consentit his experientia: Chymici enim nullum commodiorem excogitarunt modum ad elicienda olea è rebus siccis, quàm per præcedentem in aquæ copia immacerationem, subsequente per alembicum distillatione.

VII. *Cur aqua necessaria ad distillationem.* Atque hanc in rem aqua peculiarem usum præbet, nempe cùm facilè elevetur in vaporis formam juvante mediocri calore, ejus partes olei particulas secum abripiunt

94

oleorum promovendam, Ac plures vapores ascendere quam exhalationes

quæ hac deficiente, sufficienter concuti & emoveri non possent ad halitus formam induendam, & ut in altum promoverentur, aliter quàm mediante intensiori calore, qui aquam in vapores solveret: Sed rursum, oleorum partes aliquando invicem adeò implicantur, & intricantur, ut potius ad combustionem deducerentur, quàm ut solæ possent in halitus solvi: Atque hæc observatio notatu digna est, qua docemur paucas exhalationes è profundo terræ emanare posse, quin simul ac semel major vaporum copia ascendat: illas verò ut plurimum solas in altum ferri.

VIII.

Quomodo quædam olea possint transmutari in liquorem aridum alia in corpus glutinosum.

Natura omnium olei specierum eo modo tradita, colligere facile est, si ex iis quodpiam occurrat, cujus partes abrumpi queant, per multifariam & fortem inflexionem, unumquemque ramusculum tandem in totidem particulas, quot ramusculos continet, divisum iri; quibus cùm insit figura connexioni minùs, quàm ante apta, necessariò inde exoriturum liquorem subtiliorem & fluidiorem: Et contrà, si partes alterius cujusdam olei non nisi maxima cum difficultate abrumpantur, eas tandem eo pacto posse concurrere, ut se invicem implicent, ac proinde totum non amplius liquidum constituant: Hinc potest contingere quædam olea diutius asservata, tenuitatem & subtilitatem nancisci, ac in liquorem aquæ similem abire, qui flammam concipere deinceps inidoneus sit, quod familiare erat oleis è quibus elicitus: atque alia in corpus viscidum, ceræ molli simile concreta iri.

IX.

De natura sulphuris mineralis, ac bituminum variis speciebus.

Dum olea concrescunt in terræ visceribus, imò cùm concreta sunt, eorum pori materiam extraneam concipere possunt ibi subsistentem, sicut exempli gratia, varia salia volatilia; atque hoc modo, materia subtilis primi & secundi elementi, cùm non amplius ejusmodi corpora tanta, ac ante, copia pervadat, liquiditate nativa adeò privabuntur, ut deinceps agitationem propriarum particularum non amplius adeptura sint aliter, quàm mediante insigni calore: Sicque eorum formæ immutatio accidit, evadentque in corpora dura, sat solida, cujusmodi sunt sulphur minerale, & varia bituminum genera è terra erui solita.

CAP. VI.

De Metallis.

OMnia corpora, quæ è mineris eruuntur, Mineralia in genere vocantur, cujus duo genera vulgo statuuntur: Primum est eorum, quæ ignis vim experta colliquescunt, ac præterea incudi tradita diduci & extendi queunt, hæcque Metalla dicuntur; Secundum ea complectitur quibus ad summum una, aut altera ex his duabus proprietatibus inest, ac generico Mineralium nomine indigitantur. I. *De Metallis & mineralibus.*

Metalla hæc sunt: Aurum, Argentum, Plumbum, Cuprum, Ferrum & Stannum, quibus Argentum vivum, seu Hydrargyrum annumeratur, quamvis semper liquidum sit, nec unquam mallei vim experiatur: horum verò in censum venit, quia liquiditate sua modis variis spoliari poteit, sicut exempli gratia, si solummodo fusi plumbi fumum admittat: De his corporibus hoc capite agere animus est, de mineralibus capite sequenti, quædam adducturus. II. *Septem tantum dari metalla.*

Ac primo observandum est, quod, quamvis sal propria natura maximè fixum sit, id non obstet, quominus eximia cum celeritate moveatur, non modò quamdiu intra poros terræ adhuc latet, ubi primam formam adeptum est, atque ubi illi licuit primi elementi, è quo conflatum est, consequi integram rapiditatem, sed præterea adhuc dum pertransit ab his poris in alios paulo majores, dummodo non sociam se illis det materia alia à primi elementi materia: Nam tunc, si illi multum de proprio motu decessisset, novam sibi comparaturum esset, eadem ratione, qua scimus aquam eam acquirere, cùm calcis poros penetrat: Quæ de partibus Salis dixi, ubi solitariæ sunt, intelligi possunt de partibus Salis, aquæ ac materiarum oleosarum simul junctarum: Ideo concipimus ea omnia conjunctim posse moveri, unaque progredi per vias adeò angustas ut nequaquam liceat illis ad lævam aut dextram deflectere, imò cogantur eodem modo iter continuare: Unde sequitur, quandoquidem mutua quiete fruantur, tunc simul componere corpuscula quædam dura, qualia credere licet esse metallorum primas partes. III. *De primis metallorum partibus.*

IV. *Ea corpuscula formari debere intra terræ latebras.*

Rursum notandum est, id genus corpusculorum durorum, formationem debere adipisci in terræ profundo, ubi maximè solida est, ac ubi proinde latere debent corpora, qualia ad eorum formationem necessaria sunt, potius quàm ad illius superficiem, in qua omnes ejus partes adeò disjunctæ sunt, ac fissuras & hiatus adeò insignes efficiunt, ut possit illac subingredi aër, variaque alia corpora diversimodè agitata, quæ omnem rei alicujus fixæ generationem prohibent, qualis sunt primæ Elementorum partes.

V. *Quomodo ad terræ superficiem promoveri possint.*

Facile autem est intelligere vapores & exhalationes, ab interaneis terræ multâ cum rapiditate sæpe emanantes, posse aliquando quædam loca pertransire, quæ quanquam angustissima, commeatum tamen largiri valent, sufficientérque patent, comparatè ad minimas metallorum particulas, quæ illuc deferuntur & ablegantur, in pororum egressu, *qui illis proplasmatum vice* fuerunt: quo fit ut particulæ illæ satis altè prope nos attollentur, subsistantque inter arenam aliasque terræ exterioris partes, quæ indagini nostræ subjacent, & quousque pervadit curiositas nostra, ubi hærentes, efficiunt metallorum venas, quæ artificum solertia demum depurantur.

VI. *Ignem expurgationi metallorum non semper aptum esse & desecationi a materia terrestri.*

Cùm metallorum partes immixtæ sunt arenosæ terræ, nulli dubium est, quin ignis aptissimus sit quo inde liberentur, & ad metalli purificationem, eo quòd facilè dissipet quicquid metallicum non est: Si verò eædem particulæ materiæ sat crassæ implicatæ essent, cujus etiamnum duritiem augerent ejus poros implendo, illico destrueretur res igne adhibito ad metalli eductionem: Ignis enim dissipare non valeret rem illi multum obsistentem, quin eodem tempore corrumperet, & in fumum plures particulas metallicas converteret: Quare si metallum nobile, sicut aurum aut argentum, à materia terrestri liberandum sit & durissima, alio artificio utendum erit.

VII. *De metallorum duritie*

Sed qualiscunque sit materia in usum ad depurationem metalli alicujus ducenda, cùm ejus particulæ satis crassæ sint & solidæ, vix simul plures colligi poterunt, ad constitutionem unius totius sensibilis, quin totum id grave admodum evadat: Atque eandem ob causam, adeò durum

rum erit, ut liquidum fieri non possit aliter, quàm mediante intenso calore.

Contingere tamen potest partes metalli alicujus adeò esse politas & læves, ac præterea illius figuræ, ut se mutuò contingere non possent nisi paucis in locis: Eo in casu, cùm materia primi elementi, imò quædam è minimis particulis secundi, à transitu inter illas non desisterent, easque in qualicunque motu tuerentur, possent constituere corpus liquidum. VIII. *Explicatio particularis liquiditatis argenti vivi.*

Hæc observatio notatu dignissima est, nam inde pendet explicatio qualitatis maximè sensibilis, ob quam argentum vivum differt à cæteris metallis; Quoad differentias inter ea notatas, in genere dicere licet, in eo omnes sitas esse, quòd eorum primæ particulæ variæ sint crassitiei, diversæ soliditatis, & præterea aliusatque alius figuræ. IX. *Qua in re à cæteris metallis discrepet.*

Itaque, nequaquam repugnat quin additione facta, ad partes ignobilis metalli, quarundam aliarum particularum materiæ, quæ illas similes efficiat partibus metalli pretiosi, consequi liceat ejusmodi transmutationem, quam tot Chymistæ votis prosequuntur, asseruntque contigisse industria quorundam ejusmodi artificum. X. *Plumbi in aurum transmutationem omnino impossibilem esse.*

Sed cùm speciatim lateat, quæ sit figura & magnitudo particularum, quæ metallorum compositionem constituunt, ut & cæterorum ingredientium utilium ad consequendam ejusmodi transmutationem; nec adhuc arcanum pateat cujus ope, simul cohærere possint, credendum est, si modò verum sit, quosdam Chymistas plumbum in aurum transmutasse, id casu & fortuito obtigisse, non secus ac si post casum manipuli arenæ supra mensam, ejus grana eo modo disponerentur, ut posset distinctè legi pagina Æneidos Virgilianæ: Ineptum ergo est fingere fieri posse, ut accedente arte & ratiocinio, tantum arcanum innotescere possit: Atque certitudo adest moralem superans, exitii scilicet eorum, qui id fortuito consequi tentarent, per experimentorum multitudinem. XI. *Moraliter eam impossibilem esse.*

Si jam perpendamus metallorum partes admodum solidas esse, concludendum est, eas actioni luminis obsistere debere, ac proinde id debere reflectere simul cum toto motu illi insito; Unde sequitur metalla, ritè lævigata, lucida potius, quàm colorata videri debere. XII. *Unde splendor metallorum.*

In-

XIII. *De causis colorum Auri & Æris.*

Interim aurum & æs colore singulari donata videntur, quorum unum flavescit, alterum rubet: horum hæc forte origo est, quòd grumi, qui resultant ex congerie immediata eorum primarum partium metallicarum, crassiores sint, quàm aliorum metallorum, ac quòd intervalla inter ea relicta, insignem pariant diversitatem ad luminis reflexionem: Revera, si tantundem operæ in lævigando auro impenderetur, quantum in argento, hoc est, si post depressionem factam, ope lapidis ab aurifabris sanguinei dicti, partium auri eminentiorum, & conatum illas cæteris exæquandi, postea id ad microscopium consuleretur, asperum id omninò deprehenderetur & quasi infinitis monticulis sibi invicem accumbentibus, horridum, vallibus interjectis distinctum, eo modo sitis, ut si lumen reflectant à cacuminibus versus quendam locum, ubi oculus collocatus est, aliud remittere non valerent à cæteris partibus parvæ suæ superficiei.

XIV. *Cur aurum satis facile dividatur.*

Illa interruptionis species, quæ inter auri partes reperitur, causa est, quòd paulo faciliorem transitum secantium instrumentorum aciei præbeat, ac proinde quòd paulo faciliùs cæteris metallis dividatur.

XV. *Quæ adduximus de metallis à Chymistarum operationibus confirmari.*

Non dubito quin imaginari liceat metalla servatura omnes proprietates à nobis traditas, quantumvis primæ eorum partes non componerentur ex cæteris illis, quas diximus illorum compositionem ingredi: Sed non liceret tunc adeò facilè experientiæ Chymistarum satisfacere, qui ex metallorum resolutione, inde Salia propria elicere norunt, imò sulphur, & si credere fas est, etiam Mercurium: hinc ipsa Chymistarum operatio confirmare valet ea, quæ adduximus.

XVI. *De metallorum ductilitate.*

Sed quanquam hæc non perpenderentur, locus tamen est, ut credamus primas partes metallicas esse *longas*: nam hoc si abesset, nullatenus mens caperet quomodo metalla adeò ductilia sunt, sive ad incudem tundantur, sive in fila ducantur: Si verò longiusculæ supponantur, facile est percipere eas certo modo compressas, posse sibi invicem copulari non facta omnimoda separatione.

XVII. *Cur metalla malleum experta per longitudinem difficilius rumpantur.*

Cæterum nemo concipiat à compressione semper certo modo facta frusti metalli alicujus, ejus partes transversim collocari posse: Ex opposito, judicandum necesse esse, ut curvitate amissa, dirigantur, quo invicem ad latera

tera accedant, atque earum longitudinem respondere longitudini totius massæ, id quod compressiorem eam eo sensu efficere debet, quàm alio: Atque hæc experientiæ omninò consentiunt: metalla enim, quæ incudi tradita, in virgas producta sunt, aut in fila per laminas perforatas traducta, admodum secundùm longitudinem suam continua sunt, quæ tamen faciliùs per latitudinem secedunt, contra artificum votum; cùm præterea ibi adnotare liceat fili adumbrationem, quasi in viminis virgulto.

Ex textura non occurrit in metallo solùm fuso, nec dum fabricato, hinc animadvertere licet non difficiliùs abrumpi per unam dimensionem, quàm aliam. XVIII. *Cur ea proprietas non adsit in metallo non fabricato*

Ex omnibus metallis, chalybs, qui nihil aliud est, quàm ferrum depuratum, maximam duritiem adipisci potest: quo illi concilietur, nullus alius apparatus requiritur, quàm ut in igne candescat, demum illico in frigidam mergatur: isque modus indurandi chalybem, vocatur ejus Temperatio; ob quam vim nanciscitur secandi, aut saltem effringendi omnia corpora, nullo excepto, ne quidem adamante, quandoquidem certum est, ad levissimum mallei ictum, apposi è incussum, ipsum effringi. XIX. *Modus chalybem temperandi.*

Quo pateat ratio istius effectus, omnium fortè maximè admiratione digni, sed profectò admodum inter omnes utilis existimandum est, calorem ignis, qui chalybem ad statum fusioni proximum deducit, commovere particulas, quæ unumquemque grumum componunt, atque efficere, ut particulæ duorum grumorum vicinorum, quas parvum interstitium sat dissitas reddebat, paulo magis ad se mutuò accedant; qua de causa, metallum magis, quàm ante, uniforme evadat, demum subinde in aquam frigidam conjectum, partes metallicas, tam promptè suo motu destitui, ut non liceat illis colligi ad constitutionem crassorum grumorum inter quos possint manere intervalla sensibilia: Unde sequitur apices, aut acies scalpri ærarii, ac limæ dentes præterlapsura esse nulla facta penetratione. XX. *Causa duritiei chalybis temperati.*

Chalybs verò temperans ad priorem statum redit, si modò tantùm ad ignem incandescat, & refrigerari permittatur lentè admodum: Tunc enim ejus partibus uniformiter conjunctis, licitum est se colligere in plu- XXI. *Quomodo illa duritie privari possit.*

res

tes moles, & constituere grumos, inter quos superfunt spatia æquè magna, ac ante temperationem.

XXII. *De temperatione ferri, & cur alia metalla non temperentur.* Ferrum duritiem propemodum chalybeam adipisci potest, modò igni traditum diutius in eo moretur, quàm chalybs, ac priusquam aquæ, refrigerii gratia, immergatur: ea verò de causa ibi moram trahere diutius debet, ob partes fixiores: hoc verò inde manifestissimum evadit, quòd ferrum difficiliùs, quàm chalybs liquefiat; Cætera verò metalla eodem modo temperari non possunt, saltem sincera & mixtionis expertia, quod intensus calor vix dum commovere inciperet eorum partes, ut alio ordine collocarentur, quin omninò ea colliquefaciat.

XXIII. Observare est, compositum ex cupro & stanno, sat durum esse & fragile; quanquam unumquodque eorum metallorum seorsim sumptum divisioni non multum obnitatur, faciléque absque ruptura plicatile sit: Ratio hæc est, quòd variæ eorum particulæ, cùm sat *uniformiter* simul misceri queant, colligantur in grumos insensibiles: nam inde sequitur minus connexionis illis inesse debere, non secus ac murus, è lapillis tantum constructus, infirmioris est compaginis, quàm qui è crassis lapidibus cæsis constat: Eadem de causa, interstitia ibi relicta satis non patent, quo admittere valeant aciem instrumentorum, quæ præterlabuntur tantùm, nec quicquam loca dimovent; ullasve particulas abradunt.

XXIV. *Rubiginem nihil aliud esse quam partium metalli extra situm dimotionem.* Animadversum quoque est, metalla rubigini esse obnoxia: rubigo autem nihil aliud est, quàm partium illorum extra ordinem emotio, orta ab actione validi cujuspiam liquoris multum agitati, & cujus partes quasi totidem parvi cunei in poros qui grumos interjacent, se insinuant: Quia verò pori ii angustiores sunt in ferro, & chalybe, cùm temperata sunt, quàm absque temperatione, atque tunc cætera corpora vix ea pervadere possunt, inferendum quoque est eo tempore adeò rubigini contrahendæ non esse idonea.

XXV. *Metalli partes non semper omninò à rubigine corrumpi.* Atque adnotandum est partes omnes metallicas, à rubigine abrasas, non omninò corruptas esse; nam ex. gratia, quæ à cupro secedunt, quibus nomen Viridis æris inditum est; iterum possunt congregari ad cupri compositionem.

XXVI. *Cur rubigo* Si viride æris ex orichalco ortum, orichalci formam indue-

induere nequit, sed tantum formam cupri, hoc à modi-ctis non adversatur: Orichalcum enim peculiare metallum non est, sed solùm compositum ex cupro & lapide quodam fusili, calaminari appellato, ab igne simul commixtis: Ac credibile est, cùm ibi viride æris nascitur, id solùm ex partibus æris fieri non lapidis calaminaris admixti. *Orichalci non discrepat à rubigine æris*

XXVII. *Modus purificandi aurum & argentum.*

Absolvo quæ mihi dicenda erant de metallis, explicatione tradita artificii, quo Hispani in Peruviano regno, aliisque Americæ locis, utuntur ad separandum aurum à cæteris materiebus terrestribus & lapidosis, quibus implicantur ejusmodi metalla: Illicò, nullo adhibito liquore, in mortario durissimo, lapides, erutos è minera, conterunt; demum certam quantitatem aquæ limpidæ affundunt, quæ sufficiat ut in pastam quasi eximiè mollem abeant, cui tantillum Salis & hydrargiri addunt, iterumque omnia simul diutius terunt, postea multoties ex aqua limpida eluunt, aqua quicquid metallicum non est, aufertur, ita ut tandem aurum & argentum amalgamata appareant, ut ajunt Chymistæ, cum Mercurio, qui deinde adhibito igne mediocri in vapores dissipatur; Tunc supersunt metalla cinerum forma, quæ adhibito igne sat valido, in crucibulo fusa in cylindros efformant.

XXVIII. *Ratio hujus depuratione.*

Nihil obscurum latere potest in hac purificandi aurum & argentum, ratione; Clarum enim est, omnem arcani vim in eo sitam esse solummodo, ut abrumpantur ergastula in quibus conclusæ delitescebant eorum particulæ: Atque Aqua & Sal ejusdem hic sunt usus cum aqua simplici, ubi in ea macerantur plantæ siccæ, è quibus oleum eliciendum: Quoad argentum vivum, inservit ad cogendas & colligendas plurimas particulas illorum metallorum, quæ aliàs simul cum aqua, ubi lotiones instituuntur, elaberentur.

CAP. VIII.

De Mineralibus.

I. *Plura perpendenda esse circa mineralia quam circa metalla.*

Multo plura explicanda veniunt quoad mineralia, quàm quoad metalla, ac revera multo major est illorum numerus, metalla enim septem tantum enumerantur, cùm mineralium infinitus sit numerus: Hic solùm quæ circa naturam maximè communium verisimilius afferri possunt, attingam.

Cur

II. *Quomodo arenæ grana nascantur.* Cùm loca terræ, ubi nascuntur metalla, maximè compacta sint à pondere superincumbentis totius massæ terrestris, quæ à locis illis ad nos interjacet, ex adverso partes, quæ ad superficiem maximè vergunt, eæ sint raritatis, ut ab invicem secretæ reperiantur per infinitas rimas multifariam adapertas, quæ liberum vaporibus & exhalationibus, ac magnæ aliarum partium materiæ copiæ transitum liberum concedunt, quas calor, qui in terræ visceribus aliquando occurrit, subagitavit: Atque ut exhalationibus hæc inest proprietas, ut facilè partibus terrestribus maximè tenuibus, quas excutiunt, commisceantur, contingit has plurimos parvos cumulos componere, quorum partes, post diversam agitationem, tandem in motum uniformem consentiunt, post quem mutuæ quieti traduntur: demum corpus ex hac congerie emergens, cùm vim possideat materiam proximam commovendi, ad eam paulatim proprium motum omninò transfert, tandemqu[illegible]sistit figura rotundæ æmula donatum: Atque inde meo judicio, exsurgit formatio grani arenæ, quod infinito numero aliorum adjungi potest, quorum eadem est originis ratio.

III. *Proprietas granorum arenæ.* Grana ea Gravia sunt, quia constant ex materia terrestri; Dura, quia illa motu carent: Diaphana esse debent, quia sphærulæ secundi elementi, quod eas initio agitabat, transitus sibi asservarunt: Transitus tamen illi & viæ non adeò magno sunt numero, quin multæ supersint partes solidæ à quibus possit reflecti lumen: Quia verò eorum superficies variè aspera est & inæqualis, hinc oritur quædam modificatio radiorum luminis, atque efficit ut arenæ grana omnigenum colorem, qui deprehenditur, induant.

IV. *Argillæ generatio* Argillæ generatio ab arenæ non multum discrepat: hoc solùm addendum est, ejus grana multo minora esse, inter quæ angustiora spatia supersunt, unde emergit totum, quod aquam multo difficiliùs pervadit.

V. *Causa variorum generum arenæ & argillæ* Sicut partes, quæ à terra abraduntur non ubique æquales sunt, nec ejusdem quantitatis: Vapores verò & exhalationes non ubique æqualiter attolluntur, manifestò sequitur, grana arenæ & argillæ, non semper æqualis magnitudinis & qualitatis produci.

VI. *Cur plurima* Quanquam unumquodque arenæ granum diaphanum sit,

sit, nihilominus cùm multa simul congeruntur, tunc corpus opacum exoritur: Lumen enim occurrens pertransire tentans, cùm illi multoties alternis ab aëre in arenam, & ab hac in aërem commeandum sit, unaquæque superficies semper quosdam reflectit radios, ita ut tandem nulli omninò supersint qui ad latus vergant, in quod initio ferebantur.

arena pellucida grana constituunt unum totum opacum.

VII. Si verò materia, quæ unicum arenæ granum constituit, tanta copia occurreret, ut massam sat insignem constituere posset, ea moles omninò foret diaphana, ac juxta varios propriæ duritiei gradus, dispositionémque partium, nancisceretur formam quorundam silicum, aut crystalli, imò adamantis.

Generatio silicum, crystalli & adamantum.

VIII. Quanquam omnia ea corpora durissima sint, circa tamen primam originem fuisse liquida credendum est: atque id inde patet, quòd omnia donata sint figurâ, quæ inesse deberet guttis liquoris illorum magnitudinis: Ut & quoque quòd cùm simul reperiuntur plurima crystalli frusta, ut reverà eorum copia est in montibus Helveticis & Mediolanensibus, prædita sunt ea omnia figura, quæ inesse posset pluribus pastæ globulis sibi mutuò incumbentibus, & sese præ gravitate comprimentibus: nam sicut unumquodque crystalli frustum circumdatur & premitur à sex aliis vicinis, hinc illud reperire est prolongatum & productum in corpus sex lateribus, aut angulis penè æqualibus præditum.

Cur penè omnia crystalli frusta hexagona sint.

IX. Imò fieri potest, partes quasdam metallicas commisceri materiæ omnes res eas componenti: cum verò id accidit, hinc contingere potest lumen in ea superincidens, modificationem quandam experiri, vel dum id pertransit, unde ejus radii nobis ingenerent sensum variorum colorum: Sicque vice silicum, crystalli, & adamantum, gigni possunt smaragdi, achates, chrysolithi, rubini, sapphiri, aliæque gemmæ.

Generatio gemmarum coloratarum.

X. Quæcunque à me adducta de formatione ejusmodi corporum, possunt confirmari, eo quòd ars, quæ naturam imitatur, vitrum, aut crystallum artificialem solummodò conflat, congestione, per vim ignis, magnæ arenæ aut silicum quantitatis, quorum fusio facilior redditur additione cinerum silicis, aut ejusmodi aliarum plantarum multo sale abundantium: Encausta verò opera

Confirmatio eorum quæ dicta sunt de gemmis.

 gem-

gemmis affinia, fiunt tantùm adjectis portionibus metalli, ad illam materiam, unde alias emergeret vitrum.

XI. *Crystallum non generari ex arena granis jam formatis.*

Sed notandum est, ut crystallus, aliæque gemmæ diaphanæ formentur, & generentur in sinu terræ, necesse esse materiam, ex qua componuntur, nondum in duritiem granorum arenæ concrevisse: nam ubi postmodum ea grana in terræ visceribus mollescerent, nunquam postea simul coirent, quin intermedia superesset quæpiam interruptio diaphaneitatem impediens.

XII. *Generatio Silicis*

Nulla nobis patêt causa, ob quam facilè emolliri queant arenæ grana, sed nihil obstat, quin coalescere possint invicem, interventu materiæ cujuspiam terrestris, subsistentis intra poros ab iis derelictos, tuncque scilicet efformatur id silicis genus quod vocant *Le Grez*.

XIII. *Argumentum probans adesse materiam conjungentem silicum partes.*

In dubium revocare non licet, quin in variis terræ regionibus, exhalationum modo sursum ferantur partes terrestres, vaporibus comites se adjungentes: Nam etiamnum videre est, aquas plurimorum fontium quanquam limpidorum, in se copiam earum continere, quæ congestione facta tandem sensibilis fit: Sic fontes Issiensis & Arculiensis tantam copiam in sese habent, ut adhærens conspiciatur concavæ canalium superficiei, intra quos decurrunt, ubi species lapidis gravissimi & durissimi gignitur.

XIV. *Generatio lapidum.*

Ubi argillæ partes eo modo à materia in poris subsistente connectuntur, tunc constituunt lapides, quibus singulares proprietates insunt, pro natura peculiari argillarum variis in regionibus occurrentium, ac materiæ eas unientis: Istud verò argumento est, quòd occurrant lapides in lapidicinis, in quibus aliquot ante annis, indagantibus solùm argilla se obtulit.

XV. *Marmoris generatio.*

Marmoris generatio non discrepat ab ea lapidum maximè vulgarium, nisi quoad naturam argillæ, ex qua producitur, cujus partes multo minores sunt, porique arctiores, ac proinde aptiores, quo impleantur ab exhalationibus ibi subsistentibus; ita ut totum inde resultans magis continuum sit ipsis lapidibus: Unde sequitur majorem debere ipsi inesse duritiem, & apititudinem ad lævorem suscipiendum.

XVI. *Falso assignari plurin*

Obscurum est, ab assignata à nobis lapidum natura, tam pretiosorum, quàm vulgarium, unde arcessere liceat

ceat quasdam eorum proprietates à Physicis memoratas: Exempli gratia, cum hæmatiti concedunt vim hæmorrhagiam cohibendi si ab ægro gestetur: aliisque lapidibus virtutem quorundam morborum sanandi tribuunt, Pluries verò experti falsò ejusmodi proprietates plurimis lapidibus assignari: Secus est de magnete, cujus pene omnes proprietates, ab antiquis relatæ, veræ comperiuntur: Imò nobis admirabiliora de eo, quàm quæ ab iis tradita sunt, innotuerunt: Materies verò adeò extraordinaria peculiari examine indiget. *mat vires quibusdam lapidibus.*

CAP. VIII.

De Magnete.

ISte lapis, ferro colore proximus, sed gravior & durior multo, è mineris ferri eruitur: Ejus magnitudo & figura nullam determinationem obtinent, cujusvis enim figuræ & magnitudinis occurrunt: Qui primi ejus innotuerunt effectus, omnes Philosophos adeò in admirationem rapuerunt, ut nequaquam verisimile sit, eos unquam potuisse prævidere, juxta principia ab iis posita ratiocinando: Sed ne litem jam ipsis moveam quoad infirmitatem fundamenti, quo innixi sunt, & ut solum periculum faciam soliditatis eorum, quæ à me prima parte hujus Tractatus constituta sunt, hic non secus agam ac si primus in lucem Magnetem producerem: Atque à limine quasdam ejus proprietates adducam, quarum causam probabilem tradere tentabo: demum annitar veritatem meæ conjecturæ stabilire, palam faciens omnes consequentias deducendas experientiæ consentire. I. *Quid magnes & unde eruatur.*

Quod primo in Magnete admirationi fuit, ac primo forsan occursu fortuitò tantum innotuit, istud est, quòd eo ad certam distantiam à frustulo ferri constituto, id ferrum locum proprium deserat magnetem amplexurum, ita ut aliquid resistentiæ observetur, cùm à mutua cohærentia divellere quis tentat. Unde vulgo dicitur magnetem trahere ferrum. II. *Magnetem ferrum trahere.*

Demum, quo liqueret foretne hæc attractio reciproca, excogitarunt quidam motum illius lapidis faciliorem reddere, naviculæ cuidam levissimæ eum imponentes, eámque super aquam fluctuare permittentes: Postmodum oblato illi ferri frusto ad certam distantiam III. *Ferrum magnetem trahere.*

animadversum eam naviculam aquam sulcare, ac magnetem ferro se adjungere.

IV. *Magnetem affectare quendam situm suorum polorum & sui axis.* Experimentum ejusmodi adhibita cura factum, ansam dedit inventioni alterius magnetis proprietatis, non minus, meo judicio, admirandæ, quàm præcedentis, scilicet, observatum est, magnetem in navicula solum sibi relictum, cum electionis sedis & commodioris situs libertate, semper uno eodemque modo se commovere & disponere, eóque pacto situm in mundo sibi peculiarem affectare: quoddam enim latus versus eum horizontis locum, quem Nord, aut Septentrionem dicunt, obvertit, oppositum verò versus Sud aut Meridiem: Atque ea duo sunt loca Magnetis, quæ ejus Poli nominantur, lineaque recta, quæ supponitur à polo ad polum transire, ejus Axis vocatur.

V. *Magnetem ferro illas proprietates communicare.* Hæc quoque Magnetis proprietas stuporem inducit, quòd priores, jam nominatas proprietates in Ferrum, quod attingit, transferat, aut quod solummodo ad certam distantiam præterlabitur: Ita ut frustum ferri à magnete attractum, aut in proxima vicinia constitutum, aliud possit sustollere, imò polos habeat versus eadem mundi loca, quo poli magnetis obvertuntur, vergentia: Exempli gratia, culter illi lapidi affrictus, ad se sursum trahit acus, clavos ferreos aut chalybeos: Acus verò nostræ nauticæ versus Nord & Sud convertuntur, illaque loca suis extremitatibus denotant.

VI. *Ferrum comparare sibi vim elevandi majorem quantitatem alius ferri certo modo id contingendo.* Sed occasione data, quædam momenti magni adnotanda sunt: primum est, cultrum magnete confricatum, magis aut minus reddi habilem ad elevationem ferri, pro ratione loci, cui confricatum est; atque sustollere quantum illi licet, cùm confricatum fuit ad polorum unum, cultrum secundùm longitudinem deducendo à manubrio versus cuspidem: Exempli gratia, si corpus G notat Magnetem, cujus A & B sint poli, culter CD comparat sibi vim attollendi & elevandi ferri, quantum illi possibile est, affricando per longitudinem lineæ F E, ita ut ejus pars manubrio maximè proxima, prima magnetem contingat, cuspis verò postrema.

VII. *Ferrum ex opposita parte confrica-* Hoc secundo adnotandum est, si culter, qui jam magnetem eo modo contigit, ac proinde jam possidet vim trahendi ferrum, ex adversa parte confricetur, hoc est,

si

si super eundem polum magnetis ducatur à cuspide versus manubrium, cum stupore videre esse momento citius; eum exui proprietate acquisita, ita ut amplius ferrum non trahat.

tum amittere vim acquisitam

VIII. *Acus extremitatem non obverti versus eundem horizontis locum quo obvertitur polus is quo contacta est.*

Observationes illæ spectant id quod vocant Magnetis vim Tractricem: Quoad ejus facultatem Directricem, hoc est, eam, per quam natum est, se certo modo in mundo collocare, primo, notandum est, extremitatem acus pyxidis nauticæ, quæ contigit unum è polis magnetis, converti ad mundi locum illi oppositum, quem spectat ille polus: Exempli gratia, si una extremitas illius Acus attigit eum magnetis polum, qui Austrum, aut Sud spectat, eandem extremitatem versus septentrionem converti.

IX. *Acus extremitatem quæ ad Septentrionem convertitur, ad terram vergere.*

Notandum iterum verum non esse, quod à quibusdam traditum est, acus extremitatem affricatam magneti, quæ versus Septentrionem convertitur, elevari versus stellam polarem: cùm ex opposito, versus terram vergat, quasi ex illa parte facta esset gravior.

X. *Quæ sit quantitas illius inclinationis.*

Gnomonis acus non multum idoneæ sunt ad indicandum quantum extremitas, quæ Septentrionem spectat, versus terram inclinet, quia centrum eorum gravitatis multo inferius est puncto fixo, circa quod moveri possunt: Quare fabrefieri unam curavi omnino rectam, quam per medium transfixi, ad angulos rectos, adacto exiguo filo orichalceo, quod inservit sustinendæ illi acui duobus parvis cardinibus impositæ, eo propemodum modo, quo stateræ brachia ab ejus cardine sustinentur: Statim utraque ex parte æqualiter vergebat, perfectum servans æquilibrium: sed ab affricato magnete, post collocata in plano meridiani, polus Septentrionem spectans illico inclinavit, neque prius substitit, quàm acus ad horizontem inclinarit circiter per septuaginta gradus.

XI. *Quod admirationi est in magnete omnino pendere à motu locali.*

Phænomena illa de Magnete abunde sufficiunt indagini, quam ope ratiocinii, perficere tentamus, num liceat eo modo adipisci veram ejus naturam; Ne verò error accidat, cavendum est, ne præjudicia nostra & mentis præoccupationes confundantur cum iis, quæ reapse existunt & experientia: Ideo quo sincerè res tractetur, neve in judicio ferendo simus temerarii, liberè concedendum est, quæcunque hactenus de magnete comperta

 sunt,

sunt, ac id quod in admirationem adeò nos pertrahit, in nullam aliam causam referendum esse, quàm in motum localem: Nam exempli gratia, cùm assignatur magneti vis trahendi ferrum, oculorum judicio, nihil aliud deprehendimus quàm ferrum motu locali ferri ad magnetem: Itidem, cùm asseritur magnetem certum situm in mundo affectare, quod nobis obvium est, hoc est, magnetem extra illum situm positum, eousque moveri motu locali, donec illum sibi compararit, quo acquisito, quiete frui, &c. His positis verè & certò asserere licet, disquisitionem originis proprietatum Magnetis, *nihil* aliud esse præter scopum inveniendæ causæ quorundam motuum localium contingentium, ubi magneti ferrum offertur, aut ferro magnes.

XII. *Causa motus generica.*

Quamobrem, si causas motus genericas repetamus, hoc est, si examini subjiciamus, qua de causa corpus ante immotum, jam moveri incipiat, *comperiemus duas* à Philosophis vulgo assignari, scilicet impulsionem & attractionem: Primam distinctissimè concipere licet, sequelâque est principii, ab omnibus Philosophorum sectis comprobati, scilicet materiæ partes sese invicem non penetrare: Et corpus ad certum locum moveri non posse, quin impellat, & loco dimoveat alia corpora sibi obvia.

XIII. *Attractionem motus causam non esse*

Attractio, quo sensu Philosophi eam accipiunt, pro peculiari motus causa, ab impulsione diversa, res est, (quod jam supra annotatum) admodum obscura, aut potius, cujus nulla concipitur idæa: Si verò fingatur aliquando percipi motum, cujus natura optimè percipiatur per attractionem, & in qua nihil difficultatis subsit dum eo modo explicatur, Tunc non animadvertitur attractioni id assignari, quod verè impulsionis effectus est: Sic, si dicam equos plaustrum trahere ad quod *conjugati* sint, id revera fit, quia collaria collo illorum eo modo admota sunt, ut hæc prorsum moveant, ac proinde lora & plaustrum, annexa collaribus: Itidem nihil obscuri superest circa usum syphonum, hydraularum, &c. postquam demonstratum est, motum infernè sursum liquorum gravium per veram impulsionem fieri.

XIV. *Non improbabile esse materiam*

Jam verò probandum non suscipio Philosophorum attractionem rem esse morè chymericam, à via enim nimis aberrarem; Sed quandoquidem impulsio nobis familia-

miliaris est, ejusque causa nobis innotescit, solam impulsionem in usum ducere tentabimus, ad explicationem, quam suscepimus, proprietatum, & effectuum magnetis: Fingamus ergo cùm ferrum ad magnetem fertur, vel magnes ad ferrum, id contingere, quia quippiam adsit quod unum ex illis corporibus versus illud impellat; Quia verò nobis admodum familiare est, & facile captu, corpus quod movetur posse aliud impellere, existimemus id, quod ferrum ad Magnetem compellit, aut Magnetem ad ferrum, tertium esse corpus, aut potiùs quandam materiam se moventem, eamque magna subtilitate præditam, quandoquidem sensibus obvia non est.

adm odim subtilem posse esse causam effectuum magnetis.

XV. *Quomodo moveatur ea materia.*

Si nobis liberum est, eam materiam subtilem confingere, non tamen nobis pro arbitrio motum illi affingere aliquem licet: Situs, quem assumunt lapides magnetes, & acus ab illis confricatæ, quæ post à Septentrione ad Austrum vergunt, cogunt nos ut agnoscamus materiam eam ferri à Septentrione versus Austrum, vel ab Austro ad Septentrionem, aut forte etiam æqualiter utrobique vergere: Præterea, inclinatio impressa acui magneti confricatæ, ob quam hic ad terram vergit ex parte Septentrionali, occasionem nobis præbet existimandi eandem materiam, quæ à Septentrione ad Austrum movetur, infernè sursum moveri debere: atque eam, quæ movetur ab Austro in Septentrionem, supernè deorsum ferri debere.

XVI. *Quaenam sit ea materia.*

Hæc omnia pro conjectura solùm habenda sunt, nisi aliunde innotescat materiæ necessitas illis præditæ proprietatibus. Sed si meminerimus ejus, quam è cœlo supra deduxi, è partibus vicinis polorum turbinis terræ, sub forma plurimarum parvarum striarum terræ corpus penetrantium, in poris ejus axi parallelis, credendi ansa dabitur, eam omnes ejusmodi effectus parere aptam esse: eæ enim exiguarum illarum striarum, quæ per hemisphærium septentrionale ingressæ sunt, in exitu per hemisphærium oppositum, unam tantum è tribus his rebus præstare possunt, scilicet, ut vel proprium motum ad cœlum continuent, aut statim terram iterum subeant, aut ejus superficiem pertranseant in planis diversorum meridianorum, quo immisceantur materiæ cœli, eosdemque in poros, à quibus ante exceptæ fue-

 rant,

rant, remeent; Trium autem illarum rerum prior impossibilis est, quia intervalla ibi sita inter sphærulas secundi elementi, simili materia replentur, cujus constitutio innata est, ut perpetuò vergat versus terram: Itidem impossibile est parvas ejusmodi strias terræ repetere interiora, sive per eosdem poros, per quos egressæ sunt, contrariam priori ineundo viam, quia ejusmodi pori semper similibus striis scatent, exitum perpetuò molientibus, sive per poros, per quos ingrediuntur eæ, quæ immediatè è cœlo descendunt, quia eæ duæ striarum species cùm opposito modo figuratæ sint, exigunt poros, seu receptacula omninò differentia, cùm pertransire quibusdam liceat per unum, per quod alteri negabitur: Ita ut inferendum sit, eam materiam motum absolvere supra terræ superficiem, in planis omnium meridianorum regressuram per eadem loca, *quæ illi ad ingressum* patentia fuere.

XVII. *Materiam magneticam moveri in terra exteriori eodem modo quo in aëre.* Quod dictum de materia, quæ per hemisphærium septentrionale ingreditur, intelligi quoque debet de ea cui aditus patet per hemisphærium meridionale: Sed notandum est, cùm verba facio de terræ superficie, supra quam ea materia continuò movetur, me de terra interiori intelligere: Nec enim solùm aërem constituo supra eam superficiem, sed prætereà insignem terræ crassitudinem nobis subjacentis, quæ est ad instar crustæ tantum, vel corticis primam cooperientis: Ita ut materia, de qua verba facimus, quam deinceps Magneticam nominaturi sumus, intra exteriorem eam terram moveatur quasi in aëre, atque in utroque omnino opposito modo illi, quo movetur in terra interiore.

XVIII. *De magnetis natura particulari.* Postmodum, locus est ut credimus, magnetis formam particularem in eo sitam esse, quòd lapis hic immenso numero pororum ad invicem parallelorum pervius sit & perforatus, quorum quidam instar striarum receptaculi formati sint, cochleas striatas à polo Arctico venientes excipere habiles: alii figura aliorum receptaculorum concedentium transitum descendentibus à polo antarctico cochlidis præditi sint.

XIX. *De natura Ferri.* Quoad ferrum, aut chalybem, conjicere quidem licet utrisque poros inesse similes, illos autem ut plurimum intricatos esse cum metalli partibus subtilissimis, in formam

mam minutorum pilorum sese erigentium; ita ut dicere liceat magnetem esse ferrum inchoatum & imperfectum, ac ea duo corpora magna affinitate juncta esse: quod præterea confirmare est ex eo, quòd magnes in mineris ferri reperiatur: atque liceat ignis ope, magnetem transmutare in chalybem purissimum.

XX. *Differentia inter ferrum & magnetem.* Hoc solum discriminis inter ferrum & magnetem adnotandum est, quòd ferrum sat plicatile sit, ejusque partes pluries inflecti queant, variéque intorqueri absque fractura; cùm ex adverso magnes rigidior sit, vixque ejus partes, quin frangantur, inflecti queant.

XXI. *Cur magnes convertatur in mundo certo quodam modo.* Paucæ suppositiones à me adductæ ad ferri naturam explicandam, & magnetis, parvi sunt momenti, si comparentur ad magnum numerum proprietatum, quas inde deducere animus est, ab experientia exactè confirmandarum: Prima, quæ se offert, situs est magnetis & acuum magneti affricatarum, quæ eo modo disponuntur, ut unus polorum septentrionem spectet, atque his in locis ad terram vergat: alter Austrum, atque ad coelum elevetur: Quod evenire necesse est, quia quocunque in situ collocetur magnes, materia magnetica incassum ejus superficiem impeteret, cùm penetrare non daretur, sicque in causa esset ut dispositio immutaretur, quousque longitudini ejus pororum conveniret cum lineis, quas materia magnetica describit: Postmodum evidens est illum lapidem eum situm observare debere, utpote nullo obstaculo subsequente, à quo inhibeatur motus illius materiæ magneticæ.

XXII. *Magnetem non eodem situ frui ubique.* Hoc verò posito, sicut linea, quam materia magnetica describit, vario modo inclinat respectu variorum locorum superficiei terræ, eóque magis per lineam parallelam ad eam superficiem accedit, quo magis consideratur proxima lineæ æquinoctiali, ac exactè parallela est horizonti populorum supra eam lineam positorum; præterea in parte terræ meridionali vergit per latus oppositum ad id quod inclinatum tenebat in partem Septentrionalem; Sequitur magnetem, aut acum magnetis vi imbutam, non debere ubique similiter inclinatam esse: Et cùm acus extremitas, quæ versus Septentrionem spectat, inclinat in horizontem Parisiensem per 70. circiter gradus, eam inclinationem eo mino-

rem videri debere, quo loca ubi observatio instituitur, proximiora sunt lineæ æquinoctiali; ac nullam debere assnotari inclinationem in eam lineam, atque ultra lineam eam, extremitatem, quæ obvertitur Austro, versus terram inclinare debere: Hæc verò omnia infinito experimentorum numero confirmantur à pluribus nautis factorum, quanquam in naturam magnetis Philosophicè illis inquirere mens non fuerit: Nam cùm post eo modo constructam gnomonis pyxidem, in qua acus affixæ sunt, ut æquilibrium super cardinem observarent antequam magneti affricarentur, atque ab apposita cera in ea pyxidis parte, quæ Austrum spectat, ad impediendam inclinationem versus Septentrionem, quam parit acus eo modo confricata, coacti fuere ad tuendum perpetuum æquilibrium, eo plus de cera demere, quo magis ad lineam æquinoctialem accedebant; omninò eam auferre, ubi eam attigerant, atque apponere in latere opposito, cùm à linea recesserunt versus Austrum accedendo; luculento argumento absque ea cera acum magnetica vi præditam omnes situs observaturam fuisse, quos deduximus.

XXIII. *Cur acus magneti affricta non indicat Septentrionem neque Austrum quadam in regione.*

Manifestum est, acum magnetica vi donatam, ab aliqua quapiam causa determinatam, quo fiat parallela horizonti nostro, extremitates suas versus septentrionem & austrum non convertere, quàm quia materia magnetica, è terra prodiens, movetur à Septentrione in Austrum, eodem tempore, quo infernè sursum erumpit, ac motus illius materiæ minus avertitur, cùm ingreditur acum horizontalem, collocatam in plano meridiani, quàm si eadem acus esset in plano cujusvis alius azimuth: Atque inde sequitur, quòd si deferretur pyxis quàm proximè ad quempiam polorum terræ, acum magneticam absque discrimine spectaturam quamcunque Horizontis partem; quia cùm motus materiæ magneticæ iis in locis accidat in lineis, ad terræ superficiem perpendicularibus, ea materia non minus deflectit ad ingressum in acum horizontalem Septentrioni obversam, quàm si spectaret omnem alium horizontis locum: Atque his consentit experientia quorundam Nauclerorum Batavorum, inquirentium per Septentrionem novam in Indiam orientalem viam: cùm enim proximè ad terræ polum accesserunt, tunc eorum gnomones omnino inutiles fuerunt,

quan-

quandoquidem acus sine discrimine ad omnia horizontis loca ferebantur.

Hactenus de Magnete & acubus magneticis in respectu ad terram; Jam duos magnetes ad invicem comparemus, videamusque quid sequuturum sit, si diversimodè duo magnetes mutuò apponantur: Et primo, supponamus magnetem, sicut C naviculæ impositum undis innatare, in quo eo modo collocatus sit, ut ejus axis horizonti perpendicularis sit, atque ejus polum a, qui ordinariò Septentrionem spectat, terræ obversum esse, dum ejus polus oppositus b versus coelum convertitur: Demum supponamus alium Magnetem, ut D, cujus polus B, qui semper Austro opponitur, offerri polo b prioris magnetis: Hoc supposito, perpendamus materiam magneticam, per A ingressam, egredientem per B, posse quoque ingredi per a, atque exire per b, non item posse ingredi per b ut exeat per a, tum quia materia magnetica, quæ perpetuò è terra egreditur, semperque movetur ab a, versus b, impedimento est; tum quia quòd in poris uniuscujusque magnetis particulæ quædam insint, quæ tanquam tenues pili quodammodo sternuntur, ut materiæ magneticæ concedant quidem supertransitum certo quodam modo, sed qui se erigentes obstruerent eos poros, si materia magnetica ex opposita parte transitum moliretur; Eadem ratione concludendum est, materiam magneticam egredientem è polo b, non posse ingredi per polum B, alterius magnetis: Sic motus & conatus, quem adhibet materia ab unoquoque illorum lapidum egressa, eo tendit, ut mutuò se impellant & expellant, utque ea, quæ libera est aufugere videatur, quasi inter utrasque hostilitas intercederet. XXIV. *Quomodo magnes alium fugit.* *Tab. 3. Fig. 3.*

Supponamus iterum Magnetem C, aquæ, ut ante dictum, innatare: Sed cùm ante polum B polo b, opposuerimus, ponamus jam polum A ipsi opponi, sicque polum Borealem magnetis spectare Australem alterius: Hoc supposito, hoc primò nobis innotescit, materiam magneticam, quæ ab A exit, cùm possit ingredi per b; quæque exit à b, cùm possit ingredi per A, nullam rationem dari, cur illi lapides ab invicem secedere debeant: Ex opposito, si consideremus materiam magneticam, quæ reciprocè commeat ab uno horum lapidum in alterum, XXV. *Quomodo magnes alterum trahere videatur.*

con-

continuò tentare aërem intermedium in via sibi obstantem expellere, liberumque transitum affectare; Mundum autem cùm plenus sit, illum aërem aliò non posse concedere, quàm pone eos lapides, quo major accedat facilitas motui ejusmodi materiæ magneticæ, dùm hos duos magnetes proximè adducit; Nobis erit pronum prævidere è duobus illis magnetibus illum, qui sui juris erit, versus alterum impulsum iri ab illo aëre, qui loco motus fuit, ita ut eò videatur attractus fuisse.

XXVI. *Polum magnetis Borеam spectantis esse meridionalem*

Quandoquidem in terra interiori agnoscimus poros omninò iis similes, qui constituunt naturam magneris, cum multis aliis asserere licet, Terram ingentem esse magnetem: Dehinc, si animadvertamus, cùm polus magnetis versus polum alterius obvertitur, id nobis indicio esse polos illos dissimiles esse, atque si unus est Borealis, alterum esse meridionalem. Agnoscendum nobis est polum magnetis quem versus Septentrionem *obverti videmus*, polum esse meridionalem, Eum verò qui ad Austrum vergit, polum esse Borealem.

XXVII. *Quomodo magnes ferrum trahat*

Eadem causa, ob quam magnes ad alterum fertur, efficere quoque videtur, ut ferrum justa in distantia ad magnetem positum, ad hunc accedat, dummodò ferrum per innatam gravitatem non retineatur, aut quampiam aliam causam: Ferrum enim cùm sit magnes imperfectus, quodammodo magnes perfectus evadit, quando constituitur intra sphæram activitatis unius ex illis lapidibus: quia ad eum transmittit multam materiam magneticam, quæ illius poros aperit, quo fit ut ferrum magnetis naturam æmuletur: Quodque hic assertum est de ferro magnetis respectu, intelligi debet de magnete in respectu ad ferrum: ita ut è duobus his corporibus id quod *liberum* est, ad alterum moveri debeat.

XXVIII. *Magnetem mutationem quandam ferro inducere posse sine contactu.*

Si verò cuipiam dubium esset, num magnes ferro præparationem inducere possit absque contactu, non difficile erit dubium illud solvere, rem per experientiam declarando; Nam accepto, exempli gratia, pyxidis gnomone, qui jam evasit in perfectum magnetem, quia certo quodam modo supra magnetis polum confricatus est, eundemque gnomonem eidem polo ex adversa parte deducendo, vel priori modo supra polum oppositum, eo intacto, illoque ad digiti distantiam lapidi admoto, animadver-

advertitur illum omnino aliter, quàm ante converti, polum antea Meridionalem, Septentrionalem tunc fieri.

Exposito hactenus modo, quo magnes ferrum trahit, facile est intelligere quomodo culter magneti confricatus, clavos & acus ad se trahat: Imò non amplius quisquam mirabitur eundem cultrum per transennam polo magnetis admotum, sed ex adversa parte illi cui ante affricatus fuerat, utplurimum facultate illi insita ferrum attrahendi spoliari: Nam cùm notum sit, cultrum illum magnetem perfectum factum non esse à primo transitu supra magnetis polum, non alia de causa, quàm quòd materia magnetica ejus poros deobturaverat, atque quodam modo straverat particulas metallicas, eos trajicientes; Ideo locus est, ut credamus eum jacturam facere illius facultatis perfecti magnetis, ob pertransitum ad oppositam partem supra eundem polum, quia materia magnetica contrarium jam præstat ei, quod ante fecerat, ac dirigit quod ante inversum ab ea fuerat. XXIX. *Quomodo ferrum ab attactu magnetis aliud ferrum ad se trahat, Et cur facultate illa destituatur si ex adversa parte confricetur.*

Hoc ipsum ad oculum demonstrari potest, si res ad experimentum, curiositatis ergo revocetur: si enim ab imposita pauca limatura ferri aut chalybis supra chartam lusoriam, magnes infernè, trajiciatur, animadvertere est partes illius limaturæ sibi invicem superincumbere, ac quasi minutos pilos efficere, omnes ad unum latus deflectentes: Si postmodum idem magnetis latus ex opposita parte infra limaturam illam transferatur, deprehendetur eosdemmet pilos erigi & inflecti ad omninò oppositam priori partem. XXX. *Experimentum confirmans immutationem à magnete in ferro factam, cum ad oppositam partem confricatur.*

Ferrum magnetis perfecti titulo indignum esset, nisi in eo omnes magnetis proprietates deprehendere liceret: hinc, non satis est scire, ab eo ferrum attrahi, quod omnibus notum est; nec, illi inesse polos, quod testantur Solariorum gnomones; Discendum præterea est, illius polos inflecti versus polos magnetis, vel ab eo deflectere; id quod ante contingere diximus, cùm duo ejusmodi lapides mutuò offeruntur: Id autem manifestè apparet in acubus sutorum; si enim una filo suspensa teneatur, ad quampiam à magnete distantiam, tunc videre est, illam ei se adjungere, atque cuspidi vim imprimi poli oppositi polo magnetis, cui se associavit: Sic, si juncta sit polo septentrionali magnetis, cuspis vim obtinet poli XXXI. *Ferrum à magnete attactum induere omnes qualitates illius lapidis.*

meri-

meridionalis: ita ut, si postmodum illi offeratur polus meridionalis magnetis, ab eo deflectat, quasi indignabunda ob praesentiam illius poli.

XXXII. *Quid sympathia & antipathia in ferro & magnete.*

Atque id ipsum est, quod quidam sympathiae & antipathiae ferri & magnetis voce donaverunt, quod alio rursus modo observare licet: Assumitur extremitas acus sutoriae in duas partes fractae, imponiturque chartae lusoriae, vel vitri fragmento: postmodum ab inferna parte offertur illi unus è polis magnetis optimi, tunc videre est extremitatem illam acus sursum erigi; si demum admoveatur ei alter polus, illico situm mutare, & in oppositam partem attolli.

XXXIII. *Quomodo acus extremitas cui impressa virtus cujusdam poli acquirere potest virtutem poli oppositi*

Id verò notandum est, si in experimento, quod fit per acum filo appensam, de quo supra actum est, si id eo modo instituatur ut ejus cuspis attingat polum magnetis, quem ante aversari videbatur, tunc illam accessuram ad eum polum, alterum verò declinaturam: *Cujus rei ratio est*, quòd magna copia materiei magneticae quae cum impetu è lapide exilit, cogat eam quae exigua tantum copia per poros acus exit, retromeare, adversumque iter instituere ei, quod susceperat antea; quo confert partium ferri aut chalybis ductilitas, quae facilè inflectuntur, ita ut non adversentur novae determinationi materiei magneticae.

XXXIV. *Cur ea proprietas magneti non insita.*

Magnetis partes cùm admodum rigidae sint, impossibile est, eas alio modo inflectere, quàm quem à prima formatione nactae sunt: Ideo materia magnetica illum eodem semper modo penetrare debet: Atque id quod semèl polus septentrionalis magnetis constitutum est, meridionalis fieri nequit, quo offeratur polo septentrionali majoris lapidis: Atque illius rei testis est experientia.

XXXV. *Ferrum aliquod posse consequi vim perfecti magnetis absque illius contactu.*

Ex omnibus supra hactenus allatis, videre facile est, vim omnem, quae magneti assignatur, tribui debere materiae magneticae trajicienti: Sed quandoquidem haec materia per aërem in magnetem è terra transfertur, hinc sequitur quod si ferrum oblongum in aëre collocetur, ita ut ejus longitudo propemodum correspondeat cuipiam linearum, quam in mundo describit materia magnetica, illud successu temporis vim sibi comparare debere, quam magnetis contactus uno momento illi conciliare posset: Atque id ipsum experiri licet in quolibet ferro, cujus alterum

terum extremum terræ, aut Septentrioni obversum fuerit: Ita volsellæ focariæ, quæque erectæ ordinariæ ponuntur, ab inferiore parte semper consequuntur eandem vim, quam observare est in polo meridionali magnetis, atque attrahere polum septentrionalem gnomonis solarii, hoc est eum qui ad austrum vergit: Ac per extremitatem superiorem, virtutem poli septentrionalis, atque allicere polum meridionalem gnomonis, aut eum qui septentrioni obvertitur.

XXXVI. *Mutationem situs ferri immutare virtutem illius polorum.*

Sed notandum est, quo procedant experimenta hæc, volsellarum situm immutandum non esse: nam si earum inferna pars superna fiat, tunc extremitas, quæ terram attinget vim omninò contrariam ei, quam ante obtinebat adeptura est, quia materia magnetica alium cursum in volsellis instituet, atque adverso priori modo motum initura est: hinc extremitas, quæ attrahebat, exempli gratia, polum meridionalem gnomonis, tunc temporis attractura est meridionalem.

XXXVII. *Quomodo chalybis particula, non contacta, possit momento vim magnetis perfecti assequi.*

At verò perpendens vim, quam tandem ferrum consequitur per solum situm, in respectu ad terram, existimavi possibile esse, ut citissimè eadem facultas chalybis frusto longo ac tenui, concilietur, si postquam ad ignem incanduerit, immergatur profundè per unum extremum in aquam, dummodo perpendiculariter horizontem propendens spectet; nam existimavi chalybis sic igniti partes admodum flexiles esse debere, ac proinde facilè inflecti posse à materia magnetica, eo modo, qui non amplius obstaculo esset, aut remoræ in transitu illius: atque postmodum eo illico in aquam conjecto ibique frigefacto, credidi eximiam illam duritiem, quam sic comparabat, usui tantum esse, quo pertinacius tueretur res eodem in statu, in quo ante constitutæ fuerant; nec fefellit conjectura, primò enim mihi compertum est chalybem sic temperatum in unaquaque suarum extremitatum servare facultatem poli, quæ cùm temperaretur, ipsi acquisita fuerat: atque extremitatem illam, quæ versus terram inclinabat, dum temperabatur, semper polus meridionalis erat, quamtumvis ab imo ad summum inverteretur: Secundo adnotavi ejusmodi chalybem, non tantùm vim possidere commovendi acum nauticæ pyxidis, quam situs super cardine ad facilem motum disponit, sed

præ-

præterea posse attollere sursum ferri aut chalybis limaturam, imò tantam copiam ferre posse, quantam si magneti mediocris virtutis fuisset affricta, gestaret.

XXXVIII. *Argumentum probans solum ferri situm comparare illi vim magneticam perfectam.*

Cæterum, quo omnem suspicionem, quæ innasci posset, removeam, vim, quam eo modo comparat particula illa chalybis, non tam illius situi, respectu ad terram tribuendam esse, sed potius pendere ex eo, quòd immersa primò fuit per extremitatem infernam in aquam, aliam igni tradidi, eamque omninò ignitam volsellis arreptam, perpendicularem ad horizontem tenens, eam temperavi super infusa aqua, ita ut extremitas superior prior temperata fuerit: nihilominus tamen animadvertere licuit ejus extrema eandem vim acquirere, quam prius observaveram in primo temperationis modo.

XXXIX. *Cur ferrum vim magneticam adeptum perfectum ope solius situs tantillum ferri attollat.*

Mirum forte videbitur ferrum, quod per plures annos situm obtinuit necessarium ad consequendam vim attrahendi aliud ferrum, eam interim adeò debilem possidere, ut crux quæ ante centum retro annos, turri campanariæ primarii templi, quod aquis sextiis in Gallia Narbonensi imposita fuit, ac vi tempestatis in terram projecta, pluresque in particulas effracta fuit, earum quædam sat crassæ, vix ad se traxisse exiguos clavos: Sed admiratio desinet, si perpendatur terram interiorem admodum profundam, pro magno magnete censendam esse: ac cùm maxima pars materiei magneticæ, quæ circa illam volvitur, in terra exteriori se commoveat, quasi intra corticem ambientem, ejus quàm minimam partem ad nos devenire: ita ut, illius semper multo major pars legitimum magnetem pertranseat, quàm æqualem aëris molem: unde manifestè sequitur, multo majorem numerum pororum reserari in particula ferri legitimo magneti affricta, quàm in æquali ferri frusto, quod per plures annos in aëre constitutum esset, nulli proximum magneti.

XL. *Semper adesse turbinem materiei magneticæ, qua volvitur circa magnetem.*

Quo verò obviam eatur omnibus difficultatibus hic forte occurrentibus, animadvertendum est, præter materiam magneticam, quæ è terra magnetem subit, iterum ex hoc in terram remeatura, adesse semper certam illius materiæ quantitatem, quæ intra & circa magnetem movetur, efficitque circumcirca quandam turbinis speciem: Cujus rei ratio est, quod hic lapis cùm erutus

sit è loco, in quo genitus est, contineátque magneticæ materiæ quantum ejus capax est, huic materiæ minus occurrit difficultatis, si remeandum est, ut denuò corpus ingrediatur, cujus meatus omnes patentes sunt & cavi, quàm ut moveri pergat in aëre liquido, cujus partes cùm sint in continuo motu, eæ, quæ viam obsident illius materiæ magneticæ, vix dum ab illa abiguntur, quin aliæ iterum se obtundant tantundem impedimenti illaturæ.

XLI. *Argumentum probans præsentiam turbinis.*

Ne verò quis credat, invisibilem illum turbinem materiæ magneticæ, continuo circa magnetem exorientem, figmentum esse, non rem realem, reipsa in rerum natura non existentem, attendere solum satis sit, ad varios situs, quos observat gnomon pyxidis nauticæ, quæ variè collocatur circa magnetem: animadvertere enim licet, hanc positam è regione polorum magnetis, ejus longitudinem directè concurrere cum magnetis axes, eumque ciendo circumcirca se, vario modo inclinare, & juxta varios omnes modos, juxta quos ante diximus inclinare acum pyxidis nauticæ, in variis terræ regionibus sub eodem meridiano sitis.

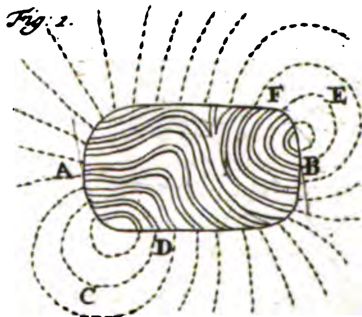
XLII. *Aliud argumentum clarius.*

Ulterius hanc materiæ magneticæ circa magnetem circulationem comprobare licet, dum animadvertitur, quomodo disponatur limatura ferri, aut chalybis, quæ ex alto effunditur super chartam perforatam, atque intra cujus foramen magnes detrusus est, eo modo ut hujus axis occurrat in plano illius chartæ: Collocatio enim & dispositio, quæ accidit huic limaturæ, cùm ejusmodi sit, qualem hic refert præsens figura, nullus est dubitationi locus, quin præter materiam magneticam, quæ pertransit longitudinem axis AB, atque in aëre inchoatum iter absolvit, adsit quoque alia, quæ exiens ex FG, regreditur per IH versus DE: itidem quoque alia quæ egressa ab DE, remeet per IH in FG.

Tab. 3. Fig. 3.

XLIV. *Ordinatio limaturæ ferri circa magnetem lapidem extraordinarium.*

Ejusmodi ordinatio, quomodo hic depingitur, observatur in omni magnetis specie, cùm est homogeneus, ac undiquaque sibi similis: Si verò ejusmodi non sit, ejusque venæ interruptæ sint & irregulares, tunc ejus limatura alias adipiscitur dispositiones conformes dispositionibus venarum magnetis: Quod sæpenumero sum expertus in simili lapide hic depicto, cujus venæ admo-


Fig: 1.
F
E
A
B
D
C

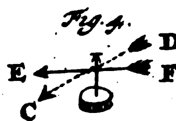
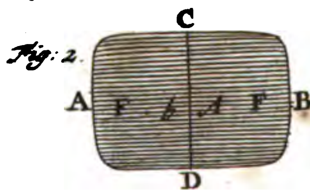
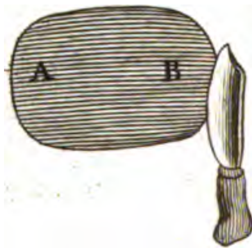

Fig. 4.
D
E
F
C


Fig.
C
D


C
Fig: 2.
A
F
F
B
D


A
B

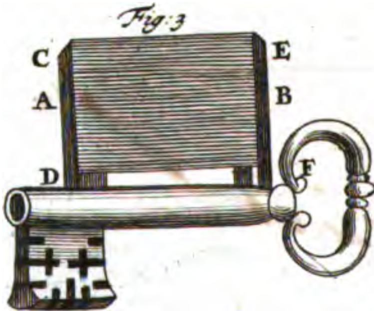
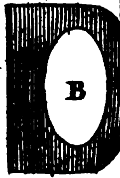

Fig: 3
C
E
A
B
D
F


Fig 5.
A


C


C


B

deduci per viam breviorem versus polum oppositum illi, qui posteriorem magnetem spectat; Atque id revera contingit.

XLVI. *Alter modus ejusmodi mutationes ostendens.*

Immutatio illa quæ oritur in dispositione ordinaria cursus materiæ magneticæ, alio iterum modo adnotandam se præbet, appositissimo ad illius facilem comprehensionem juvandam: Assumatur magnes, ejusque polorum unus admoveatur cumulo limaturæ ferri, aut chalybis, quo tantundem illi incumbat, quantum gestare illi possibile est: demum, manu sic comprehenso illo magnete, ut ejus polus limatura coopertus terram spectet; admovendi sunt poli alterius magnetis successivè: quo facto, cùm duo lapides sibi mutuo oppositi erunt, per polos diversorum nominum, filamenta limaturæ unum eorum cooperientia, quæque quasi oblongi pili secedunt à magnete per mutuum ab invicem recessum, animadvertentur ad intro reflecti, atque ad invicem accedere, quasi ad unionem mutuam vergerent: Et contra, cùm magnetes sibi invicem oppositi erunt per polos cognomines, eadem limaturæ filamenta ad extra reflecti videbuntur, atque à se invicem secedere multo quàm ante manifestiùs.

XLVII. *Modus certus magnetis polos noscendi.*

Eo modo considerata dispositione, quæ inducitur limaturæ ferri circa magnetem congestæ, facilis erit cognitio polorum istius lapidis: Proclive enim est indicare polos ejus esse extremitates pororum, per quos ingreditur & egreditur materia magnetica, quæ quàm minimùm deflectit, ac quàm directissimè licet procedit à septentrione in Austrum, vel ab hoc in septentrionem; Ac deinceps, longitudinem ejusdem pori id esse, quod pro axe magnetis accipiendum est: Sic, in magnete DEFG, sic depicto, poli sunt A & B, axis verò est porus AB, qui, ut videre est, medius cæteris interjacet.

Tab. 9. Fig. 8.

XLVIII. *Quomodo partes unius ejusdemque magnetis polis [illegible] sint prædita.*

Si verò serra dividitur hic lapis, ita ut scissura per axis longitudinem instituatur, inferendum est, unamquamque illius partium, ut exempli gratia C, polos suos peculiares habituram, scilicet puncta, quæ sunt in medio facierum AE, FB, per quæ materiei magneticæ patet ingressus & egressus: iis enim in locis via, quam pertransit illa materia, bifida est, quandoquidem media solùmmodo pars ejus, quod egreditur per unam facierum,

viam init per H versus FB, ea scilicet, quæ egreditur è poris vicinis E, medietate altera, quæ è poris proximis A exit vergente versus BF. per L per quæ minus deflectit, quam per H. Hujus ratiocinii certitudo & veritas exinde elucescere potest, sparsa nimirum ferri limatura circa magnetem, AEFB, impactum, ut supra dictum est, foramini chartæ lusoriæ: Apparebit enim ab ablata una illarum medietatum, ea nempe, quæ designatur per K, altera relicta, limaturam divisam iri eo modo quo jam dixi.

Tab 3. Fig 8.

XLIX. *Particulas magnetis serra divisas per axis longitudinem inflexionem mutuam desiderare ad oppositas partes illis quas obtinebant ante divisionem*

Jam, si postquam serra diviseris, ut dictum, magnetem duas in partes, iterum ad conjunctionem adducantur ejus partes C & K, atque superimponatur una alteri, certum est materiam magneticam, quæ egreditur ab inferiori, superiorem non posse superingredi, nisi longo peracto circuitu: Sed si medietas notata K, ad adversam partem obverteretur, sicut id quod exiret ab A & E, polo meridionali medietatis inferioris, posset ingredi per BG, polum septentrionalem medietatis superioris, tunc viam compendiosiorem instituta esset: Quare si mediante funiculo suspenditur medietas K, atque leniter dimittatur super C, quasi animus esset illam conjungere alteri medietati, quomodo naturaliter illi juncta erat, grato spectaculo conspicere datur, paulo ante conjunctionem, medietatem illam K, quasi sponte ad oppositam partem converti, quo eo modo facilem reddat cursum materiæ magneticæ.

Tab. 8. Fig. 8.

L. *De dispositione limaturæ ferri circa duas illas magnetis partes.*

Ac si, cùm duæ illæ partes C & K, connexæ sunt opposito, naturali modo, circumcirca spargatur limatura ferri, tunc ea quæ efformantur filamenta, similia fiunt medietatibus circumferentiarum circuli, quorum extrema pertingunt duos polos propinquos duarum illarum magnetis partium, quorum centrum est extremitas lineæ, ubi duæ illæ partes conjunguntur.

LI. *Duo puncta se contingentia in eodem magnete evadere duos polos virium contrariarum*

Si autem magnes eo pacto serra divideretur, ut planum sectionis axi perpendiculare fieret, duæ illius partes non alium exposcerent situm ab eo, quem ante divisionem obtinebant: quia materia magnetica, quæ ab una exit, quam commodissimè illi licet, aliam ingreditur: Duo verò puncta, quæ ante sectionem se contingebant, fierent poli contrariæ virtutis: Sic si magnes ACBD,

ACBD, cujus axis est AB, polus meridionalis A, & septentrionalis B, dividatur secundum planum CD, punctum b & punctum a, quæ se ante sectionem contingebant, evadunt in polos contrariæ virtutis, scilicet punctum B fit polus septentrionalis medietatis E, & punctum A, polus meridionalis medietatis F. Quicquid enim magnes integer materiei magneticæ ab austro venientis accipiebat, quæque intrabat per B, deinceps ingressurum est per b in partem E: Quicquid verò recipiebat illius materiæ à septentrione profectæ, ingrediebatur verò per A, ingredi debet per a, in partem F: Quo verò veritas hujus ratiocinii certior fiat, aquæ solummodo committantur ut innatent, alterutra partium E aut F: Aut seorsim offerantur puncta b & a aquæ pyxidis nauticæ: tunc enim perspicere dabitur locum b partis E semper obverti ad austrum, atque trahere polum meridionalem acus magneticæ: cùm ex opposito locus a partis F semper ad septentrionem vergat, attrahatque polum septentrionalem ejusdem acus: Unde sequitur absurdum esse credere, cum quibusdam, duas medietates unius ejusdemque magnetis ad varia omnino inclinare, atque unam earum totam versus septentrionem anniti, alteram è contrario versus austrum. Sed interim, si magnes is in duas partes effringatur, unamquamque earum jacturam facere virtutis directricis, quam integra possidebat. *Tab. 4 Fig 2*

LII. *De magnetis armatura, & cur magnes armatus potentius ferrum trahat.*

Colligere hinc cuivis licet, quomodo omnes magnetis proprietates, de quibus actum est, deduci potuerunt ex natura à nobis illi assignata: Non sic est de ejus armatura. Nam res hæc in admirationem trahit, quod duo chalybis frustula, sicut CD, EF, eo modo applicata qui hac in figura elucescit, duobus polis magnetis A & B, multo plus ferri sustinere, quàm is lapis ferre valeret nudus omnino existens: Sed si animadvertatur, magnetem armatum non plus attrahere ferri, nec è longiori distantia, quàm ante, facile erit reperire causam effectus, tantam cientis admirationem; Eo enim posito, facile est judicare, augmentum virium, quod in magnete armato conspicitur, inde oriri, quòd ferrum, armatura fultum, pluribus in locis attingitur quàm à magnete tangeretur: Sicut enim ostensum est, in prima hujus *Tab 4. Fig 3*

Tractatus parte, gluten naturale, quod conjungit & colligat invicem partes corporum, disjunctionémque earundem impedit, situm est in contactu & quiete, qua ad invicem hæ partes fruuntur.

LIII. *Quomodo effectus armaturæ magneticæ possit cohiberi.*

Atque hoc confirmare licet ex eo, quòd si magnetis armatura rubiginem contrahat, hoc est, si ejus partes loco emoveantur, spolienturque habilitate ad contactum priori similem; aut, quod in idem recidit, si ferrum rubigine infectum illi offeratur, aut tandem, si armaturæ aut ferro attrahendo interponatur aliud corpus quantumvis tenue, exempli gratia, chartæ folium, tunc non magis quàm antè, armaturam attrahit; cùm interpositio similis corporis nullam immutationem inducat mirandis aliis effectibus, quos nudus parit magnes.

LIV. *Qui fit debilem magnetem aliquando trahere ferrum à robustiori attractum.*

Quod jam adduximus armaturæ gratia, suppeditat nobis solutionem egregiæ difficultatis, *scilicet, aliquando contingere debilem magnetem ferrum contingentem*, quod alius robustior suspensum sustinet, ad se trahere, ac à robustiori illo divellere? Credere enim fas est tunc ferrum contingere debiliorem magnetem pluribus in locis, quàm alterum.

LV. *Polos amborum magnetum virium dissimilium, mutuo suas vires augere.*

His addendum est robustiorem magnetem, præsentia sua quodammodo augere vim debilioris, quatenus ad eum multam materiam transmittit, concurritque viribus suis ad sustentationem ponderis ab altero gestati; Atque hæc causa est, cur polus meridionalis omnium magnetum, in quibus nullam irregularitatem reperire est admodum sensibilem, citra æquatorem plus ferri attrahat, quàm polus septentrionalis: Polus enim meridionalis juvari potest à vi poli terræ septentrionalis, non item alter.

LVI. *Cur verticillum diutius in gyrum agatur à magnete sustentatum quàm si mensæ impositum esset.*

Quidam mirabundi spectant verticillum orichalceum, cujus arbos sit ferrea aut chalybea, mensæ impositum, si in gyrum agatur, verticillumque illud ope magnetis attrahatur, multo pluribus gyris circumduci eo modo suspensum, quàm si permissum illi fuisset, motum suum supra mensam absolvere: Quæ tamen difficultas facilem solutionem admittit: Eam in rem perpendere satis sit, unam è causis, quæ maximè obstant, quo minus verticillum motum inchoatum absolvat, hanc esse, quòd ob gravitatem propriam durius quàm par sit, ad corpus id sustinens

ſtinens allidat: cùm verò à magnete ſuſpenſum tenetur, eandem gravitatem, quæ divulſionem parere poteſt, efficere, ut penè omninò non contingat, ideoque majori cum facilitate circùmagatur.

LVII. *Poſſibile eſſe verticillum eo modo ſuſpenſum minus diu circumduci.*

Unde inferendum eſt, quod ſi in uſum duceretur magnes extraordinariè robuſtus ad ſurſum trahendum verticillum admodum leve, quandoquidem ea magnetis facultas illud arctius cum lapide cohærere faceret, quàm ejus gravitas menſæ affigeret, ideo quoque à motu in gyrum citiùs deſiſtere debere, eo modo ſuſpenſum, quàm ſi motum ſuum ſupra menſam collocatum abſolviſſet.

LVIII. *De declinatione magnetis, Et cur acus magnetica non exactè convertitur verſus Septentrionem & Auſtrum.*

Videtur declinatio magnetis, aut acuum magnetica vi imbutarum, aliquo modo convellere ea, quæ attulimus de natura iſtius lapidis: Si enim verum eſt, materiam magneticam, quæ quaſi idæam turbinis circa terram conſtituit, ab uno ad alterum polum in plano meridianorum moveri, cur acus præciſè non reſpiciunt Septentrionem, vel Auſtrum: Ac cur neceſſe eſt, eas hic deflectere, ita ut polus meridionalis, qui Septentrionem ſpectare deberet, aberret hic penè per unum gradum verſus occaſum? Reſpondeo, materiam magneticam, in aëre commotam, exactè delatam iri à Septentrione ad Auſtrum, vel ab Auſtro ad Septentrionem, niſi ejus motus, quodammodo concurrere deberet cum motu materiæ magneticæ, quæ in terra exteriore movetur: Sed contingit in exteriore terra materiam magneticam aliquando cogi ad deſerendas vias, ad quas à cauſa generali determinatur, ob nactam itineris commoditatem per loca, in quibus mineræ ferri occurrunt: Atque id in cauſa eſt, cur materia magnetica quæ in aëre movetur, non exactè feratur per meridianorum plana, ac proinde ut acus magneticæ determinentur ad id, ut déclinent, quod experientia oſtendit.

LIX. *Experientia hanc declinationem oſtendens.*

Quo autem pateat ferrum cauſam eſſe poſſe, ut materia magnetica aberret à ſolita via, ſufficiat apponere acum pyxidis nauticæ magneti certam ad diſtantiam, quomodo ſpectatur hic acus CD, reſpectu magnetis, cujus axis eſt AB: nam quamdiu nullum aliud ferrum huic lapidi proximum erit, materia magnetica exinde egreſſa, acum diſponet, quo ſit propemodum parallela axi AB: Si verò ferrum proximè admoveatur; exempli

 gra-

gratia culter, qui possit materiam excipere, quæ à polo B magnetis exiens, ingrediebatur per polum D acus, dum ea, quæ egreditur ab A ingreditur per C sicut ante, tunc immutatio insignis in acu conspicietur, deseret enim lineam CD locum occupatura secundùm lineam EF.

LX.

Cur magnes non semper eodem modo declinet in eodem terræ loco.

Ac quemadmodum certum est, posse mineras ferri occurrere quibusdam in regionibus, quæ illis antea destituebantur: atque eas, quæ aliis in regionibus repertæ erant, corruptas esse, contingere quoque potest, ut diversis temporibus observetur acum magneticam diversimodè eodem in loco declinare. Ideo mirum nemini esse debet, si ii qui ante centum annos de declinatione verba fecerunt, pro rato habuerint eam Lutetiæ repertam esse sex graduum à Septentrione ad Austrum, quandoquidem observationes exactissimè à me institutæ ante triginta circiter annos, certum me fecerunt vix eam esse unius gradus versus eundem locum, *nuncque temporis* unius esse gradus ad zephyrum.

LXI.

Non omnem ferri mineram posse in magnete declinationem parere.

Notandum verò quo mineræ ferrum, occasio esse possit, ut magnetica materia declinet, ejus partes hoc pacto dispositas esse debere, ut pori striatorum corporum, receptaculorum instar facti, directè propemodum concurrant, quia verò ea dispositio non in omnibus mineris reperitur, ac in earum quibusdam ferri partes confusæ delitescunt, hinc fit non omne ferrum cujuscunque mineræ aptum esse parere declinationem in magnete, nedum idoneum esse, quo ab hoc lapide attrahatur.

LXII.

[illegible]m in pulverem tritum ferrum non posse trahere.

Explicatis jam omnibus magnetis proprietatibus, restat jam perspiciendum, quibus de causis his privari possit, ac lapidis ordinarii conditionem induere: Quo verò percipiatur quomodo id contingere queat, perpendendum est, hoc magneti peculiare esse, scilicet pororum conformationem, neque quenquam fingere posse ejusmodi conformationem aboleri, quin eodem tempore concipiat magnetem propria natura exui, hoc est, desinere esse quod prius erat, ac vix à vulgari lapide discrepare: manifestum autem magnetem contritum, & in pollinem redactum, non amplius obtinere eandem, quam prius partium dispositionem; ac proinde quoque constat illum inidoneum evasisse, ad eas proprietates exserendas, quæ ante in admirationem pertrahebant.

LXIII. *Hujus veritatis experimentum, & de emplastris magneticis.*

Id ipsum experientia confirmat: nam cùm è præstantissimo lapide plurima frusta eximi curassem, cui figuram priori concinniorem imprimere animus erat; ac maximum frustum conteri jussissem, quod ferri molem sat insignem trahebat, ejus pulvis linteo inclusus, ne minimam ferri particulam attrahere valuit: Hoc verò experimentum errore illos liberare debet, qui magnetem contritum, emplastro cuipiam commixtum, ferrum vulneri profundè infixum elicere foras posse censent, eo quòd in magnete integro eam vim observarint: Exinde enim facile est noscere non omnes partes eadem pollere vi, qua ante divisionem: Ac si experientia aliquando ostendat magnetem in emplastris alicujus efficaciæ fuisse, id alteri causæ adscribendum esse ab illa, quam finxerunt.

LXIV. *Magnes cur possit vi propria exui contracta rubigine.*

Animadvertimus præterea, rubiginem ad interiora magnetis pervadentem, constitutionem pororum illius destruere: Ideoque inferendum est, lapidem illum virtutis suæ jacturam facere contracta rubigine.

LXV. *Ab igne posse destrui vim magnetis.*

Prævidemus rursum ab igne vehementissimo posse paucissimarum horarum spatio effici, quod rubigo multis annis intercedentibus vix præstat: quia immutationem in magnete parere potest, illi propemodum similem, quam scimus ignem in lignum inducere, quod in carbones transmutat: Sic magnes aliquo temporis spatio igni traditus, virtute omni spoliabitur.

LXVI. *Ab aere solo posse alterari magnetem.*

His addere licet, aerem maximè siccum, minimèque idoneum ferro rubiginem inducendi, magnetem posse sua facultate spoliare, quatenus opponitur motui materiæ magneticæ, quæ exitum ab eo lapide molitur eam adigendo ad pertransitus intra sibi fingendos: sicut supra diximus maximam partem, quæ subingreditur terræ interiora, motum continuare intra corticem ipsam tegentem: Ideo magnetis partes illius superficiei proximæ, tandem aliæ omnino fiunt à statu in quo prius constitutæ erant.

LXVII. *Cur magnetis pars aliquando plus ferri attrahat quam ipse magnes integer.*

Quando autem partibus illis exterioribus detrimentum, id est, vitium accidit, vix à lapide vulgari discrepant; tuncque temporis impedimento sunt, quo minus, id quod integrum & incorruptum sine labe superest, virtutemque magnetis tuetur, ad ferrum oblatum proximitate solita accedat, quod alias præstiturum esset: Atque

id in causa esse poterit, ut lapis integer tantundem ferri non attrahat, quantum si partes ejus, alterationem passæ, inde sequestratæ essent. Revera præ manibus habui magnetem sat crassum, pondere unciarum tredecim, quique vix ferri unciam ad se trahebat, liberatus à maxima parte earum, quæ ejus superficiem ambiebant, ita ut ad pondus unciarum quinque redactus sit, postmodum ferri uncias duas & semis ferri elevasse.

LXVIII. *Quomodo ferrum vim magnetis tueatur.*

Hoc verò remedium adinventum ad arcendam alterationem magneti ab aere accedere solitam, id scilicet pluribus ferri particulis cooperiendo; quod optimè cum ante à me dictis congruit: Ferrum enim liberiorem transitum materiæ magneticæ, quàm aer concedens, cogitur ea cursum suum instituere, atque deflectere versus id metallum; hincque non tam citò cogitur ad ullam mutationem inducendam in poris magnetis.

LXIX. *Quomodo magnes possit momento virtute destitui, eamque iterum nancisci.*

Cùm materia magnetica maximæ sit efficaciæ ad productionem effectuum magnetis, conformatio pororum illius omnino inutilis illi foret, si ea materia careret: Contingere autem potest, ut maxima illius quantitas, quæ circa magnum magnetem commovetur, abripiat parvam copiam illius materiæ, quæ constituit parvum turbinem exigui lapidis in vicinia positi: Hinc expertus sum parvum magnetem, armatum & annulo inclusum, qui ferri uncias duas elevabat, momento citiùs vi sua orbatum fuisse ob proximè admotum validum lapidem: contigit tamen ut biduo post priorem vim adeptus iterum sit: quod proculdubio factum est, quia aer illi materiem magneticam suppeditarit, in vicem illius, quæ adempta fuerat.

LXX. *De quibusdam proprietatibus falso magneti adscriptis.*

Quod verò spectat id, quod à quibusdam authoribus traditum est, magnetem admoto adamante ferrum non trahere: vel cepe & allium facultate ipsum spoliari, fabulæ sunt, & commenta, quæ mille experimenta à me instituta falsitatis convincunt: Imò verò expertus sum illum lapidem ferrum attrahere interpositis maximis adamantibus, ac plurimis crassis pellibus & membranis cepe constituentibus.

LXXI. *De virtute attractrice succini, & aliorum quorundam corporum.*

Fusè jam explicatis magnetis proprietatibus, ea præsertim per quam ferrum ad se allicit, illa non est omittenda, quæ in succino animadvertitur, gagate, gummi, cera, vitro, ac plerisque gemmis; ea enim omnia confrica-

fricata sine discrimine attrahunt paleas, omneque corporum levium genus: Ego verò cum plurimis ea sum in opinione, adesse materiam quandam admodum subtilem, quæ ut plurimum commovetur intra minimos poros illorum corporum: quæque à centro ad superficiem vergens, intrò ad occursum aeris illis obsistentis reflectitur & remeat,: Confricatis verò ejusmodi corporibus, illi materiæ, quam continent in se, sat virium conceditur ad superandam aeris resistentiam, atque ut aliquantisper possit ad circumferentiam extendi: Sed cùm latè multum protendi non possit, quin partis propriarum virium jacturam faciat, agitatio & circulatio aeris eam repellit, ac ad retromeandum adigit, quo iterum subingrediatur quosdam pororum, è quibus exiliat, ac quos alia materia non ea facilitate subire non potest, quòd non eodem modo proportione respondeat amplitudini, & figuræ illorum pororum: Ita ut, exempli gratia, exeat è Succino confricato maximus filamentorum numerus, & sensibus imperceptibilium, ejusmodi materiæ, quæ in aerem erumpunt & exiliunt; ibique pervadunt poros occurrentium corpusculorum, indeque intra succinum regrediuntur: hinc postmodum aere continuò repellente ea filamenta, brevioraque magis ac magis eo pacto efficiente, is eodem tempore eodemque modo pellit levia corpuscula, intra quæ ea se insinuarunt, quæ in reditu paleas, & similia secum abripiunt, quibus obvolvebantur: Hoc confirmari potest ex eo, quod ea vis non deprehendatur in succino, nec in quopiam ullo simili corpusculo, quin prius mediante confricatione suscitata fuerit.

Cæterum, materiæ ex illis corporibus egredienti, non necesse est alias assignare qualitates, quibus mediantibus valeat paleas & festucas ad se trahere, exempli gratiâ, pinguedinem, quo possit adhærere; nam præterquam quòd quid sit ea virtus non traditur, non videtur vitrum, neque gemmas, in quibus vis attractrix, sicut in succino deprehenditur, quippiam pingue in se continere: Ac si fas esset credere quippiam simile latere in arena & cineribus è quibus vitrum conflatur, id ab igne, cui ut liquescerent tradita sunt, consumi omnino debuit.

LXXIII. *Error quorundam Philosophorum quoad hanc vim.*

De

Cap. IX.

De Ignibus subterraneis, & de Terra motu.

I. *Non posse explicari naturam ignium subterraneorum non prius tradita natura aliorum ignium.* EXplicaturus quod maximè rarum in terra occurrit, è re est de ignibus subterraneis verba facere; stupendi & lugubres quos edunt effectus, nos in admirationem quàm sæpissimè cum pertrahant, æquum est eorum scrutari causam: Ignes autem ii, de quibus mihi agendum est, similes sunt iis, qui aliquando erumpere deprehenduntur è monte Ecla in Islandia, è monte Ætna in Sicilia, & Vesuvio in regno Neapolitano: quia verò nequaquam discrepant ab eo igne, qui in nostris caminis accenditur, constat hinc unius naturam non posse explicari, nisi eodem tempore tentem explanare aliorum naturam: Ideoque hoc discursu complecti lubet quicquid in genere dici debet de Ignis natura.

II. *De natura Ignis.* Si autem consideremus præcipuas *illius qualitates*, esse caliditatem & lumen, certò asseverare possumus, Ignem aliud non esse, quàm congeriem maximi numeri particularum quarundam terrestrium, utcunque solidarum, quarum singulæ maxima agitatione cientur, quia solùm innatant materiæ primi elementi, cujus rapido motui obsequuntur.

III. *Quomodo ejus partes summa celeritate moveantur.* Quo hæc quàm distinctissimè licet, concipiantur, in memoriam revocandum est, celeritatem, qua movetur materia primi elementi, absque comparatione majorem esse ea, per quam moventur partes secundi: Atque corpuscula terrestria, quæ fluctuant in aggregato ex his duobus elementis, non posse ad summum celeriùs moveri, quàm secundum, quia hoc impedit & cohibet impetum, qui à primo posset illis imprimi: cùm eadem corpuscula, à materia primi elementi solùm circumdata, necessariò illius rapiditatem subsequi debeant; non secus ac lignum aquæ defluentis, cui innatat, rapiditati obedit.

IV. *Cur calidus & lucidus.* Hac observatione supposita, supposito quoque eo, quod à nobis prima parte hujus Tractatus de calore constitutum est, constat motum actualem particularum corporum terrestrium, cætera sat solidorum, ignem, quo calore præditum eum experimur, producere debere: si verò meminerimus naturæ, quam lumini assignavimus,

nobis innotescet conatum, quem particulæ illæ terrestres adhibent ad impellendum & disgregandum circumcirca sphærulas secundi elementi, eas lucidas efficere debere.

Hoc verò verissimum, nec ullo modo infringi potest, particulas Ignem componentes in sola materia primi elementi innatare, Reflexione scilicet facta ad primam Ignis generationem, hoc est, in modum illum producendi cùm eo caremus, ut cùm duo silices mutuo alliduntur, aut potius silex ad igniarium: Conspiciatur ergo figura sequens, ac perpendatur partes silicis A, ad invicem nexu tam firmo cohærere, ut spatiola inter eas relinquantur, plena materia primi & secundi elementi: Ad hæc facilè inferre licet, ab allisione istius silicis A, ad chalybem B, ejus partes adeò proximas fieri, ac intervalla interjecta adeò parva evadere, ut cùm non valeant quippiam aliud continere præter materiam primi Elementi, particulæ secundi inde expellantur, solummodo plena materia primi: Demum considerando silicis partes admodum rigidas esse, facile est comprehendere eas elastica vi cieri, ac affectare priorem statum, eoque tendere; quod incredibili celeritate præstant: Sed sicut corpora, quæ motu reciproco cientur, semper aliquantisper ultra locum ipsis assignatum & solitum, in quo subsistere debent, progrediuntur: Eodem modo, partes silicis à cæteris recedunt paulo ampliùs, quàm antequam ad igniarium percuterentur: quod præstare nequeunt ob nativam fragilitatem, quin omnino divellantur à massa, à qua decisæ sunt: hinc evadunt & in auras abeunt, atque eo in statu deprehenduntur, in quo hîc designantur ad C, circumdatæ, saltem ad aliquod tempus, à materia primi elementi: Nam cùm aliquantisper solidæ sint, vis illis inest undiquaque repellendi, dum circumaguntur, sphærulas secundi elementi, quæ indesinenter præsto sunt, regressuræ in locum, unde propulsæ sunt: ut illæ particulæ lucidæ appareant hinc fit.

V. Quomodo nascatur ex allisione silicis & igniarii.

Tab 4. Fig 5.

Ex natura à nobis Igni assignata, sequitur illum momento citiùs extingui debere, nisi pabulum illi accedat, tum quia plurimæ è particulis terrestribus eum componentibus, à mutua allisione in alias particulas, rursus in minores subdividuntur, quibus postmodum virtus non inest

VI. Cur ignis pabulo inopia extinguatur.

inest obsistendi secundo elemento, quod indesinenter præsto est, illum extincturum, aut suffocaturum; ut quia eædem partes repellendo sphærulas secundi elementi, undique progrediuntur extra locum, quem prius occupabant, se ipsasque implicant inter aeris particulas, ubi amisso motu ob nimiam communicationem, in fumi formam dissipantur.

VII. *De conditionibus generalibus corporis quod ignem alere debet.* Necessarium ergo est igni nutrimentum suggerere, si modo ejus conservatio aliquandiu eodem in loco exoptetur, hoc est, illum proximum esse debere cuipiam corpori, cujus partes possint occupare locum earum, *quæ* in igne dissipantur, aut in fumum abeunt: Propterea, primo requiritur partes illius corporis eo pacto dispositas esse, ut ab eo successivè separari queant ab *ipsis*, ignis actione, quem fovere debent; Et rursum, ut *sat* magno numero adsint, ut repellere valeant *partes secundi* elementi, quæ indesinenter ignis *suffocationem moliuntur*; quod cùm partes aeris efficere non valeant, ob nimiam tenuitatem, sequitur ipsum insufficientem esse, ad ignis perenne fomentum.

VIII. *De conditionibus particularibus.* Conditiones in corporibus terrestribus requisitæ, quo fungantur munere duarum harum qualitatum generalium, hæ sunt, prima, ut eorum partes inæqualis sint crassitiei, quo earum minimæ primò agitatæ usui sint, ad crassiorum commotionem: Secunda, ut ea corpora poris sat magnis prædita sint, ad admissionem partium tertii elementi, quæ jam ignis forma donatæ sunt, ut partes illorum corporum ab iis commoveri queant: Et tandem, ut eædem partes, quodammodo invicem connectantur, cujus connexionis ope, partes secundi elementi has ambientes, prius inde abigantur, quàm omnino ab invicem disjungantur.

IX. *Cur lignum sit combustibile.* Omnes illæ conditiones concurrunt simul in omni ligni sicci specie, eo solum discrimine, quòd plus & minus intersit; ideoque omne lignum comburitur, sed aliud alio facilius, exempli gratia, quod majoribus poris præditum est, & in quo omnes conditiones, aut pleræque earum melius dispositæ sunt, citiùs consumitur.

X. *Cur metalla sola ignem fovere nequeant.* Metallis revera prima & tertia harum conditionum, quarum modo memini, inest, sed quia deficit secunda, inepta sunt pro ignis pabulo: Nihilominus, sicut ligna maxi-

maximè solida, aut quæ minus porosa sunt, sat facilè ignem concipiunt, cùm in assulas finduntur, vel in minima segmenta, qualia à scalpro fabri lignarii deraduntur: Itidem metalla quodammodo idonea fieri possunt ut in ignem convertantur, dummodo in minimas particulas deducantur: Eodem modo ferri limatura in candelæ flammam projecta, illico ignem concipit, ac quævis particula in scintillam abit ad summum pellucidam.

XI. *Quomodo liquores quidam sicut olea igni fomentum præbeant.*

Videtur tertia harum conditionum in liquoribus deesse, exempli gratia, in oleis, spiritu vini, &c. quæ nihilominus facillimè in ignem convertuntur: sed notandum est, ejusmodi corpora, cùm componantur ex ramosis partibus, quibus plurimi insunt parvi recessus, in quibus contineri nequeunt partes secundi elementi, multo majorem possidere quantitatem materiæ primi, quæ eorum comes est, quàm utplurimum alia corpora combustibilia. Illa autem materia primi elementi cum ignis materia conspirat, quo junctis viribus expellant sphærulas secundi elementi ambientes, ac concurrit ut partes ejusmodi liquorum facilius flammam concipiant.

XII. *Cur lignum non siccum vix ardeat.*

Cùm conditiones ad hoc requisitas, ut corpus quodpiam ignem fovere valeat, enumerarem, inter cæteras hanc posui, corpus illud poris præditum esse debere, qui proinde materia aliqua replerentur, quandoquidem vacuum non datur; non ea mihi fuit opinio, eos repletos esse materia, quæ non nisi quàm difficillimè expelli posset; Idem enim propemodum esset ac si poris carerent: sic lignum non siccum, & recens cæsum, cujus pori multa aqua turgent, flammam vix aut non concipit, sicut lignum aridum, unde aer qui locum subiit aquæ prius eos occupantis, facillimè expelli potest: Eodem modo, linteum madefactum aqua vitæ, cui ignis admovetur, non consumitur, quia ejusmodi igni inest tantummodo virium quantum necesse est, ad absumendas aquæ vitæ partes, nec valet commovere lintei particulas, quamdiu in se aliud quoddam corpus, quam aerem intra suos poros continet.

XIII. *De pulvere pyrio.*

Si perpendantur ea, quæ componunt pulverem pyrium, animadvertere licebit, illi nullam deesse è conditionibus requisitis in corpore, quo in flammam facilè erumpat: Constituitur is è sulphure, nitro, & carbone,

diu

diu unà tritis in mortario, in quod identidem infunditur certa aquæ quantitas, in qua prius calx extincta fuit: Ex ejusmodi miscella exsurgit quædam massæ species utcunque duræ, quæ per cribrum trajicitur, cujus foraminum amplitudinem æmulatur, ac in minuta grana dividitur, quæ postmodum cura adhibita exsiccantur.

XIV. *Qua natura ingredientium illius compositionem.* Sulphur autem ex propria natura ignem facilè suscipit, quatenus ad oleorum naturam accedit: Si verò illius massa non tam citò comburatur, id contingit, quia illius particulæ compactiores sunt, ac præterea cùm non magna soliditate præditæ sint, exiguæ illis insunt vires ad pellendum ad circumferentiam, secundum Elementum: Nitrum constat è partibus admodùm solidis, atque ejusmodi figura præditis, ut multo amplius spatium commotæ occupent, quàm cùm quiete mutua fruuntur: Quoad carbonem, nemo nescit, quandoquidem conficitur ex ligno ante omnimodam consumptionem extincto, illum in se continere ingentem partium commotionis maximè capacium numerum, maximamque pororum copiam: nam præter eos, qui ligno ante inerant, eximiam præterea eorum quantitatem ignis inibi genuit: Aquam verò calcis quod spectat, clarum est eam præsertim usui esse, quo impediat ne cætera ingredientia ignem, dum teruntur in mortario, concipiant, ac demum quo connexionis quædam species illis concilietur: Sed cùm plurimis aliis liquoribus idem præstare concederetur, rationem non video, cur cæteris eam in rem præferatur, nisi forsan experientia pulveris illius artificibus manifestum fecerit, illum eo humore madidum citius exsiccari, granaque duriora hinc evadere.

XV. *Cur ignis tam facile rapax fit.* Hinc mirabile illud compositum, quòd fortuna ante trecentos annos peperit, facillimè ignem concipit, quia hic exiguo illius superficiei loco admotus, parvo admodum temporis spatio, interiora ejus penetrat, mediantibus carbonis poris, plurimæque illius particulæ momento simul ignis esca fiunt, initio facto à carbonis partibus, omnium maximè commotioni paratis, demum transitus fit ad sulphuris particulas, quæ nitri particulas agitationis facillimè participes reddunt: quæ cùm solidæ admodum sint, plurimúmque dilatentur, ad id concurrunt ut ignis ille vehemens evadat: quo etiamnum confert pul-

veris

veris granulata conformatio, quoniam inde accidit, ut plurima simul grana Ignem concipiant.

Flamma nihil aliud est, quàm ignis omnino à corporibus terrestribus, quibus connexionis quædam species adhuc superest, secretus: cui opem præstitit extrema ejus partium agitatio, quæ eas è loco, cui inerant facessere jussit, quo inde exsurgeret unum totum admodum rarum, ac proinde levissimum. XVI. *Quid flamma.*

Figura pyramidalis, aut acuminata flammæ, nascitur primo ab illius levitate, quæ eum sursum evehens, efficit ut dividat & aperiat aerem, cujus proinde apertura minus lata esse debet eo in loco, ubi desinit: Inde quoque originem habet, quòd partes flammæ, quæ summum attigerunt, minus solidæ sunt, minusque agitatæ, quàm cæteræ; sive quòd ob mutuum concursum jam detritæ sint & attritæ, sive quòd jam de motu proprio multum illis decesserit, unde fit eas non sufficienter validas esse, quo secundo elemento, quod contrahere eas conatur, repugnent. XVII. *Cur in forma pyramidali appareat.*

Sicut flammæ partes, quæ in fumum convertuntur, perpetuò adjunctam habent paucam primi elementi materiam, necesse est, ex locis circumvicinis aliam affluere versus flammam ejus locum occupaturam: quod aliter accidere nequit, quin partes aeris crassiores eo quoque convehantur, atque inde motus aeris flammam versus originem ducit: Imò ejusmodi motus præterea augmentum suscipit inde, quòd aer cogatur succedere in locum partium ligni quæ ignis formam induerunt. XVIII. *De motu aeris versus flammam.*

Materia primi elementi quæ rapit aerem versus flammam, non potest non secum convehere partes aliquas secundi elementi, quæ simul subingrediuntur, ac proinde ibi suscipiunt omnimodam agitationem materiæ primi elementi, intra quam innatare tunc temporis comperiuntur, ita ut, simul conspirent ad repellendum id, quod se offert flammam suffocaturum. XIX. *Flammam continere materiam secundi elementi.*

Vix me prætermisisse arbitror ullam insignem circumstantiam earum quæ ignem spectant: hic solum quærere licet, Quî fiat ut ex allisis simul duobus baculis, eadem vehementia, qua silex ad igniarium concutitur, nulla tamen interim exiliat scintilla? Huic quæstioni respondere licet, causam in ligni mollitiem referendam esse, nam XX. *Cur corpora simul allisa nullas scintillas emittant nisi ad summum dura sint.*

primæ particulæ concussæ ad secundas accedunt, paulo antequam hæ tertiis proximæ fiant, & sic deinceps, ita ut quam paucissima quantitas materiæ secundi elementi è ligno excutiatur: Rursum, sicut partes ligni rigiditatem pene nullam obtinent, hinc nonnisi lento gradu priorem statum repetunt, quem ante concussionem obtinebant: Quo fit ut ab invicem non divellantur, sicque locum concedant sphærulis secundi elementi, ut regrediantur poros unde egressæ per vim fuerant: Unde sequitur materiam primi elementi non posse divellere partes ligni, neque sufficienter agitare, ut idoneæ fiant ad induendam ignis formam.

XXI. *Quomodo affricatio duorum corporum non admodum durorum eorum incendium producat.*

Hoc inde confirmare licet, quòd si duo bacula è ligno admodum duro mutuo concutiantur, inde exsurgant scintillæ non secus ac si duo silices invicem alliderentur: Imò si diutius duo ligni utcunque duri fragmenta confricentur, quo inde iteratis vicibus exeat multum materiæ secundi elementi, imò quoque ligni partes ad id disponantur, inde non modo prodientes scintillæ conspiciuntur, sed sæpe quoque omnimodum sequitur incendium.

XXII. *Ejus effectus exempla.*

In hujus rei confirmationem adduci possunt, quæ referuntur de quibusdam Americæ populis, quibus non aliud præter memoratum suppetit artificium, ad eliciendum in necessitatem præsentem, ignem: Sed ne ulterius progrediamur, annon quotidie conspicimus confricationem rotæ modioli, & axis curtus celeriter sicca tempestate agitati, causam esse, quod rota & axis flammam concipiant?

XXIII. *De materia ignium subterraneorum*

E jam dictis de Igne in genere, elucescit natura ignium subterraneorum, ut superfluum videatur de iis speciatim verba facere: Facile enim est concipere, ubi adsunt mineræ sulphuris aut bituminis, inde efferri exhalationes, quibus occurrere possunt cryptæ subterraneæ, quarum concamerationibus adhærent, non secus ac fuligo internæ caminorum nostrorum superficiei, aut sicut flos sulfuris affigitur summæ parti vasorum Chymistarum, ubi sæpe obvio nitro commiscentur ex iisdem fornicibus exilienti, eodem modo, quo id ex inferiori parte veteris muri prodire videmus, sicque crustam quandam gignit ad flammam suscipiendam multum idoneam.

Plu-

Plures namque citare possunt causæ, cur ejusmodi crusta reverà incendatur, quarum prima est, attritio partium illius, quas gravitas à fornice cryptæ, in qua ejusmodi crusta concrevit, divellit: Secunda, est casus magni cujuspiam lapidis ab assiduitate imbrium insensibiliter suffossi, ita ut, à rupe superna divellatur, quæ præ gravitate particulam aliquam illius crustæ conterens, flammam in ea excitat; eo quem jam diximus modo Americanos ignem excitare in duobus ligni fragmentis ad invicem confricatis; aut sicut aliquando contingit molendinorum pistilla, in quibus pulvis pyrius conficitur, ignem inducere illi pulveri, cùm à continua percussione contingit illum paulo solito aridiorem esse: Tertia est, occursus cujuspiam lapidis, qui ad alterum allidens, scintillas profert, unde ignis in materiam combustibilem proximam inducitur: His quoque addere licet, crassum & latum lapidem, ex alto deciduum in cryptas subterraneas, ob casus celeritatem cogere aerem obvium, quem ad ascensum impellit, ac motus summam pernicitatem, adeò ut illic possint occurrere particulæ quædam materiæ terrestris, quibus omnimoda agitatio inest, qualem nancisci potest materia primi elementi, quæque proinde incendium rerum combustibilium, quas præterlabuntur, parere possunt. XXIV. *Variæ causæ incendii hujus crustæ.*

Ignes omnes subterranei qui eo modo in terræ visceribus accenduntur, exterius non semper conspicui sunt: Fieri enim potest, ut immediatè postquam excitati sunt, suffocentur, quia desunt illis spiramenta, per quas fumo exhalanti detur exitus: Hinc fit, ut qui loca incolunt, quibus ignes illi subterranei subjacent, eos non semper deprehendant. XXV. *Adsunt ignes subterranei non conspicui.*

Si tamen crypta subterranea impleta esset exhalatione admodum crassa, illi non multum absimili, quæ à candela recens extincta prodit, ignem simul ac semel conciperet, ac mediante dilatatione & expansione, superstratam terram sustolleret, & elevaret; non secus ac propemodum pulvis pyrius locis effossis subditus, terram superjacentem illis in altum attollit: Sed postmodum dissipata exhalatione, quod elevatum fuit, deorsum præceps præ pondere dilabi necesse est: Atque hinc terræ tremores pendent: Imò potest contingere, ut XXVI. *Terræ motus quomodo fiant.*

 simi-

similem quampiam concussionem multæ aliæ subsequantur, si plura sint loca cava sibi invicem continua, aut contigua, quopiamve modo mutua communicatione juncta, ita ut exhalationes eas replentes, successivè ignem excipiant.

XXVII. *Quomodo urbes integra possint demergi*

Imò fieri potest existere quandam cryptam adeò vastam, ac casum regionis terræ superjacentis, quæ concamerationis instar erat, adeò gravem, ut media diffindatur & hiet, hincque partes adjacentes deprimantur & multo quam ante humiliores fiant: unde patere potest ratio quomodo urbes integræ ab unica terræ concussione absorptæ fuerint.

Cap. X.

De Fontibus.

I. *Aquam fontium è mari ortum ducere.*

Quanquam origo Fontium perpendi nequeat, quin admiratio protinus subeat, *ejusmodi tamen originis* indagatio non multum ardua videtur; Nam primo, si consideremus maximam partem fontium non deficere, ac fluvios, qui eorum congeries sunt, perpetuo ad mare affluxu, id tamen tumentius non efficere, inferre facile est, mare fontibus omnibus aquam suggerere.

II. *Quomodo aqua illa perveniat ad fontium origines*

Rursum, cùm certum sit terræ exteriori maximum fissurarum numerum inesse, credere pronum est, eas quasi totidem canales esse per quos sola gravitas & liquiditas aquæ, hanc evehere possunt ab Oceano, ad dissitissima etiam loca, in quibus fontes exiliunt: Quia verò liquores graves, magnis vasis contenti, libramentum servant, nec altius uno in loco, quàm aliò efferuntur, non observatur aquam è mari venientem, altius in Burgundia, exempli gratia, & Campania ascendere posse, ubi origines sunt Sequanæ fluvii, quàm in mari proximo Portui Gratiæ, in quod fluvius ille cursum absolvit: Et tamen tellus, Burgunda & Campana, cùm maris superficie elatior sit, ad quantitatem declivis situs, quem observare est in toto decursu Sequanæ fluvii, inferendum est, venulas aquæ, quæ pertingunt ad loca usque, in quibus illi fontes oriuntur, atque aquas suppeditant, æquè elevatas esse ultra superficiem maris ad æqualem quantitatem: Sic nobis superest investiganda causa, quæ aquas elevet usque ad cava montium unde eas exilire conspicimus,

cimus, & explicatio danda est, quomodo, mare salsum cùm sit, fontium aquâ salsedinis expers fiat.

III. *Montium aquam non ascend. ob eorum suctionem.*

Nec Philosophorum quorundam opinioni adhærendum est, qui terris, aquarum venis superjacentibus, sugendi facultatem assignant, atque ad summa montium alliciendi: Notum enim est, nobis suctionem præsupponere motum sensibilem in corpore sugente: Sic mihi impossibile est liquorem quempiam sugere, quin tumidum corpus meum inde fiat, quod de terra existimare non licet: Similitudo autem adducta spongiæ paucæ aquæ impositæ, hoc loco inanis est, quandoquidem aqua quàm minimum illuc ascendit: adde quòd concessa hac explicatione, aquæ salsedinem præ se ferre deberent, quia sal semper perquam facilè pertransit loca in quibus aqua sat insigni quantitate decurrit.

IV. *Philosophorum quorundam opinio absurda.*

Vix opinio magis absurda occurrere potest, ea, quam tuentur quidam Philosophi, existimantes aquam maris ad loca excelsissimorum etiamnum montium, ubi fontes exsiliunt, deferri, quia superficies maris altior sit montium illorum cacuminibus: Id enim si foret, sequeretur aquas fontium in mare remeantium, ascendere, cùm revera descendant.

V. *Aquam maris vaporum forma cava montium subire.*

Hoc verò rationi consonum est, circa modum, quo aqua è locis infimis, & à mari dissitis elevatur, quo ejus gravitas & fluxilitas eam primò detulit, scilicet illam primò à calore in terræ visceribus concepto, in vapores solvi: Atque ejusmodi est iste calor, ut quo plus infra te demittas eo, majorem deprehensurus sis: Vapores autem illi, cùm extendi nequeant, nec commodè in motu pergere per diffusionem ad latera, ubi eodem tempore alii præsto sunt, qui expansionem moliuntur, ideo necesse est, illos ad juga montium deferri: Quod adeò indubiæ est veritatis, ut etiamnum eorum quidam in acra usque efferantur, è quibus postmodum suppeditatur materia & occasio imbrium, nivis, & grandinis.

VI. *Vapores illos densatos materiam fontium evadere.*

His positis, non admodum difficile erit intelligere vapores illos ad occursum partium terræ frigidarum, ubi ejus superficiem attigerunt, motus sui maximæ partis jacturam facere: Ita ut, cùm sufficienter ad elevationem ulteriorem non supersit, tantundem restet quantum satis sit, ut lento gradu sibi invicem succedant, unde compo-

generantur aquæ guttulæ, quæ præ gravitate infra feruntur, ubi contingit plurimas simul colligi, sufficienti ad id copia, ut inde aquæ filamentum exsurgat quod ad quædam loca iterum affluit, ubi similibus multis conjungatur; Ac simul congesta constituunt aquæ venam satis insignem, quæ aliquem hiatum nacta, per hunc à monte elabatur, unde exsurgat scaturigo aquæ vivæ, aut salientis, sive Fontis.

VII. *Eas venas aquarum intra terram quoque suppeditare* Aquæ venæ, quæ constituunt scaturigines aut fontes, in cavis montium adesse necesse est, quo mediante gravitate fluere possint, & extra prodire: Quoad eas quæ magno numero infra planities aut valles occurrere possunt, manifestum est, nunquam ultra superficiem terræ posse efferri: Nec tamen inutiliter ibi latent, nam præter varios usus, exempli gratia, partes aliquas terræ madefaciendi, & succum plantis, è quibus alentur, suppeditandi, inserviunt præterea ad efformandos & implendos puteos.

VIII. *Aquas fontium & puteorum dulces esse debere* Quia verò sal in vapores simul cum aquæ dulcis partibus non solvitur, facile judicare est, aquas fontium & puteorum dulces esse debere.

IX. *Cur fontes quidam salsi sint.* Hinc si salis quidam participes sint, ut in Burgundia, & Lotharingia, hoc contingit, quia aquæ sal occurrens in terris, quas præterfluunt, diluunt; quod ut credamus pronum erit, si animadvertatur eas aquas alveos proprios paulatim erodere, ac quod nunc eæ quærendæ sint in locis multo, quàm antè depressioribus.

X. *Qua in re consistat vis aquarum mineralium.* Si non sal venæ aquæ dulcis, sed aliam quampiam materiam metallicam nanciscantur, aut quodpiam minerale, quasdam partes tenuissimas inde divellunt, hinc prodeunt variæ proprietates earum aquarum, quarum in Medicina singularis usus est, quales sunt Forgenses, S. Mionis, Pougenses & Spadanæ.

XI. *De aquis Borbonensibus.* Borbonenses speciatim perpendendæ sunt ratione caloris, qui verisimiliter oritur à mixtione quorundam corpusculorum summè agitatorum, quodammodo referentium ea, quæ primò è vino distillationi subjecto prodeunt, quæ Chymici spiritus vocant; Illæ enim aquæ aliò si transferantur, memorato citius virium jacturam patiuntur, nisi ritè & summa cura obturentur vasa, quibus concluduntur.

No-

Neque necesse est, omnes ejusmodi particulares aquas continere sensibilem copiam ejusmodi corpusculorum extraneorum, quo polleant proprietatibus in iis observari solitis: Experientia enim ostendit, Antimonii vitrum, quod pluries in maxima aquæ copia fuerit infusum, vix imminui, quamvis illi vino conciliet vim emeticam admodum insignem: Ideo frustra quidam Medici adlaborant, in perquisitione per distillationem, quænam sint corpora illa extranea vim aquis imprimentia. XII.

Ejusmodi aquas posse non continere quantitatem, sensibilem corporum extraneorum.

Facultas quibusdam fontibus adscripta petrificandi, aut in lapides injecta quædam corpora dura convertendi, sicut ligni fragmenta, ossa, fungos, solum in eo sita est, quòd multum materiæ illius terrestris (quam antea diximus inservire colligandis aliis partibus crassioribus) contineant, sicque iis junctæ componant silices, lapides & marmor, quæ etiamnum sensibili copia deprehenduntur in tubis, qui huc aquas Arcuenses & Issyenses advehunt, quæ materia subsistit in poris corporum quæ replet; Atque hujus rei argumentum insuperabile extat, eo quòd ejusmodi corpora petrificata porosa amplius non appareant, multóque sint duriora & graviora, quàm antè. XIII.

De fontibus lapidis naturam rebus injectis inducentibus.

Si vice materiæ terrestris, de qua jam verba feci, quam terræ calor potuit exhalationum forma sursum efferre, cum majori vaporum copia, idem calor elevaret insignem quantitatem pinguium exhalationum, quæ simul colligerentur, & concrescerent ad occursum partium frigidarum montis, componerent quoque ex liquorem pinguem, ac proinde effluere conspiceretur fons oleosus. Id autem nonnisi quàm rarissimè accidere potest, quia exhalationes multo difficiliùs, quàm aqua attolluntur: Atque si possibile est, alicubi extare oleosas venas; id tantùm in locis depressis accidere potest, ut in mineris. XIV.

De scaturiginibus oleosis.

Alii reperiuntur fontes celebres, non ob peculiarem aliquam vim illorum aquis insitam, sed solùm, quia illam solùm certis temporibus exserunt, in iisque regularitas quædam deprehendatur: observatum enim est eos fontes simul cum fluxu maris fluxisse, desiisse verò per ejus refluxum: Causam autem reddere, difficile non erit, si modò intelligatur à mari ad montem usque, in quo reperiri potest ejusmodi fons mirabilis, adesse meatum, quem aqua maris non penitus subeat, reliqua parte aëre plena XV.

De fonte mirabili.

existente, quia elatior sit maris perpendiculo: Eo enim supposito, quoties mare erit in fluxu, ingredietur canalem illum, plusque solito illum implebit: atque in ascensu impellet aërem vaporesque in eo contentos versus fontis originem, unde per consequens aquas effluere videre licebit: Cùm verò refluxus aderit, aqua maris canalem occupans descensura est, atque aer ibi contentus cursum versus mare instituens, secum abrepturus est omnes vapores, qui in aquam concrescere potuissent: Sic fons scaturiginis toto illo tempore siccus futurus est.

CAP. XI.

De Ventis.

I. *De nomine Venti.* POst enodationes eorum, quæ in terra maximè memoranda occurrunt, jam perpendemus, quæ in aëre obvia sunt, tentabimusque explanare ea quæ vulgo vocant Meteora: Inter hæc vulgatissimum est *Ventus*, hoc est, sensibilis ea agitatio aeris, per quam pars notabilis transfertur à regione terræ una, in aliam.

II. *Ventum ab ortu in occasum perpetuo spirare debere in Zona torrida.* Si verò animadvertamus materiam fluidam primi & secundi elementi, quæ in gyrum circa quodpiam centrum agitur, eo citiùs circulum aliquem describere, quo hic minor est, sicque eam, quæ circa Solem convertitur, eique proxima est, citiùs gyrum suum absolvere ea, quæ ab illo magis distat: Itidem ea quæ Jovi proxima est, citiùs circuitu defungitur, quàm ea quæ remotior est: Idem censebimus futurum de materia primi & secundi elementi, quæ terram ambit, ac circa eam convolvitur; Ac proinde cogitabimus materiam fluidam, quæ occurrit ad lineam æquinoctialem, paulo plus temporis impendere in perficiendo suo circuitu ab occasu in ortum, ea, quæ occurrit juxta utrumque polum, ubi circuli quos describit multo minores sunt: Quia autem terra, eo in sensu, continuò defertur ab ea materia, concludemus illam debere abripi celeritate media inter celeritatem materiæ, quæ vicina est polis, & celeritatem materiæ, quæ occurrit prope æquatorem; hoc est, eam paulo minùs progressuram in celeritate ab occasu in ortum, quàm materiam polis proximam; ac paulo celerius ea, quæ correspondet lineæ æquinoctiali, ubi proinde animadverti debet ventus ab oriente in occidentem spirans;

rans: Id autem experientia Nautis omnibus patefecit; ab iis enim observatum est, semper Ventum pone spirare cum navigatio ab ortu in occasum instituitur in zona torrida: Cùm semper ex adverso flet ventus, cùm suscipitur ac occidente in orientem.

Sicut aer qualitates induit regionum quas pertransit, multumque incalescit perflans terras arenosas, à quibus penè totum Solis lumen reflectitur, Atque refrigeratus in transitu super aquas, quæ ferè totum id lumen absorbent, facile est judicare ventum eum generalem, de quo modo meminimus, insigniter refrigerare debere terras, quas tranat post longum maris tractum: Sic comprehendemus Africæ partes orientales temperatas esse debere, quantumvis indesinenter refrigerium afferat ventus orientalis, qui illas afflat ab oceano Persico: At non idem est de partibus occidentalibus; nam quanquam orientalis ventus ibi regnet, non secus ac in aliis regionibus, eo tamen non pertingit nisi postquam per moram incaluerit pertransiens multas terras & arenas. III. *De qualitatibus illius venti.*

Sol aerem calefaciens non potest non eum expandere & dilatare, eumque commovere in eadem regione, modò ad latus unum modò ad alterum, prout varium obtinet situm respectu illius regionis: Quo fit, ut plures & diversos ventos ibi experiri liceat; Sic, exempli gratia, cùm Sol respectu nostri exoritur, is aerem, cui perpendiculariter correspondet, dilatat, eumque adeò in gyrum agitat, ut ejus pars ad Occidentem, in quo sumus, feratur: Unde sequitur tunc nos percipere debere ventum orientalem. IV. *Cur mane ventus orientalis spiret.*

Ex adverso, cùm Sol occidit, aer cui è perpendiculo correspondet, omni ex parte se expandens, hujus pars versus occidentem deferri debet, in quo tunc temporis versamur respectu Solis: Ideoque tunc percipere debemus ventum ab occidente spirantem: Quia verò quæ de regione nostra dicuntur, in alias, quæ extra zonam torridam sunt, quadrare possunt, asserere possumus matutino tempore ibi percipi debere ventum ab oriente flantem, & ab occidente, vespertino. V. *Cur vesperi ventus occidentalis.*

Rursum, notandum est, Solem, dum dilatat aerem, qui correspondet supra populos in quorum meridiano versatur, facitque istius aeris partem sursum efferri, demum VI. *Cur meridie ventus borealis*

ejus gravitatem efficere, ut inverso motu cursum instituat versus polum vicinum, unde tantundem aeris expellit, quantum obviam illi occurrit, cogitque ad motum supernè deorsum versus æquatorem: Hinc constat tempore meridiano, in quapiam regione partis septentrionalis terræ, animadverti debere ventum à septentrione tendentem ad austrum, supernè deorsum flantem.

VII. *Cur circa mediam noctem ventus Australis.*

Sol proculdubio non amplius agit in regiones ubi merinoctium est: Sed sicut calor quem per diem impressit, aliquo tempore durabilis est in terra, inde fit insignem copiam vaporum elevari, quos aer à noctis frigore condensatus, sursum multum efferri prohibet, ita ut terram adlambere cogantur, recedendo ab æquatore ubi maxima copia elevantur, sicque aerem secum detrahere, ventumque parere ab Austro in Boream, in regionibus citra lineam æquinoctialem sitis.

VIII. *Ventum orientalem vehementiorem esse debere occidentali.*

Quatuor illi venti, qui ordine quodam à quatuor mundi cardinibus spirant, qualitatibus diversis præditi esse debent: Ac primo ventum orientalem mane vigentem, vehementiorem esse occidentali necesse est, tam, quia convenit cum primo vento generali & perpetuo, quem intra duos Tropicos animadvertere est, quam, quòd aer expansus ac versus occidentem spirans, ad locum tendit, in quo cùm à meridie octodecim horæ præterfluxerint, per id tempus aeri frigus impressum fuit, isque insigniter condensatus fuit, & magis quàm is, versus quem tendit ventus occidentalis, ubi meridies sex tantum horis præcessit, atque sol intensissimum calorem, maximamque rarefactionem inducebat.

IX. *Ventum Borealem vehementiorem esse debere Australi*

Borealem ventum satis vehementem esse necesse est, quia excitatur ab actione vehementissima Solis, scilicet à calore meridiano, Atque per oppositam rationem Australis ventus lenissimus esse debet.

X. *Ventos maxime omnium violentos frigidissimos esse debere*

Quoad cæteras qualitates, quatuor illorum ventorum, qui violentissimi sunt, illos frigidissimos omnium esse decet, juxta ea, quæ de frigiditate in prima hujus tractatus parte dicta sunt.

XI. *Sicciores quoque esse debere.*

Rursum evidens est, eosdem ventos siccitatem inducere maximè omnium idoneos esse, hoc est, abstrahere quicquid adesse potest partium aquæ, sive in poris, sive circa corpora terrestria aëri exposita; Cùm ex opposito lenissi-

lenissimos humidissimos esse oporteat, non modò quia aëris partibus sat virium non concedunt ad abducendas aquæ partes occurrentes, sed præterea quia vapores in aëre discurrentes cùm parum agitentur, facilè impingunt in corpora obviam facta: Sed ratio suppetit singularis, cur ventus occidentalis, humidus esse debeat, scilicet, quòd occurrens cursui generali aeris, qui ab ortu in occasum procedit, hocque modo vapores terram ambientes disponit, quo quodammodo consequantur illam dispositionem, efficit ut congregentur & cumulentur, ac proinde ad humectandum magis idoneæ fiant.

XII. *Regularitatem quatuor illorum ventorum impediri à causis peculiaribus.*

Revera, quæ adduximus quoad quatuor illos ventos cardinales, observari exactè nequeunt, præterquam in medio magnorum illorum marium, ubi nihil impedire valet effectus causæ generalis eos producentis: Alibi verò locorum, tot occurrunt causæ particulares ad ventorum generationem concurrentes, ut mirum non sit si tanta cum anomalia spirent, neque observentur regulæ supra à nobis traditæ.

XIII. *Mens Aristotelis circa ventorum causas singulares.*

Verisimile est Aristotelem de causis ventorum generalibus non cogitasse, quandoquidem in scriptis suis de iis nequaquam agit, circa causas particulares tantum intentus: Quia verò ab ipso adnotatum fuerat, ventis vim desiccandi inesse, credidit dum venti spirant, aerem tunc deferri debuisse à causa nequaquam humida: Ideoque asseruit ventos generari à quibusdam siccis exhalationibus, quæ è terra prodeuntes transversim supra ejus superficiem ferebantur.

XIV. *Exhalationes causas esse ventorum minus efficaces vaporibus.*

Interim non inficiamur exhalationes in aerem sublatas, & quæ cursum in eo transversim ineunt, conferre quippiam ad aeris ab una regione in aliam translationem, sicque parere ejusmodi agitationem, quam ventum vocamus: Quia verò ratio & experientia certos nos reddunt eandem causam, quæ eo pacto disponere valet quasdam partes terrestres ad exhalandum, eodem quoque tempore suscitare debere multo majorem vaporum copiam, atque aquam, quæ vapores facessit, multo magis expandi partibus terrestribus, quæ exhalationum formam suscipiunt, dubitare non licet, num vapores sint principalis causa, & num multo plus concurrant ad ventorum productionem, quàm exhalationes.

Ra-

XV. *Vapores non impedire vim desiccantem ventorum.*

Ratio, ob quam Aristoteles ab ea sententia abfuit, contra me nequaquam pugnat; nam quanquam venti præcipue à vaporibus generantur, non ob id tamen exsiccandi facultate minus pollent, quàm si solùm ab exhalationibus inducerentur; quia summa agitatio, quæ tunc in aeris partibus viget, sicut in aquæ particulis, efficit ut multo plures ex iis efferantur, quæ corpus madidum efficiunt, quàm possint illi de novo accedere.

XVI. *Nullum dari ventum qui humectare nequeat.*

Atque id certissimum est, illis novas accedere & affigi, neque ullum dari ventum, quantumvis vehementem, cui facultas, quantumvis levis, non insit corpus quodpiam, si summè siccum est, madefaciendi: Nos enim docet experientia, si post juxta ignem desiccatum linteum, ita ut fumum nequaquam emittat, indeque prolectum fuerit quicquid humidi continebatur, postea aeri ad aliquod tempus exponatur, non adeò aridum ac prius reperiri, ignique iterum admotum, rursum fumum emittere.

XVII. *Quæ de ventis dicta sunt firmari exemplo Eolipilæ. Tab 4 Fig 6.*

Quæ de ventis protuli, probantur per Eolipilæ experimentum, quæ est vas cupreum, aut ex alia quapiam materia metallica confectum, ea forma, quæ hic repræsentatur: Ejus capacitas aere tantummodo jam repleta est, quem, vas igni admovendo, adeò expandi efficimus, ut maxima illius pars per foramen A, effugiat: deinceps parvum gutturnium A in aliud vas aquam continens, mergitur: Atque ut Eolipilæ aer refrigeratione inducta condensatur, contingit aquam id omnino replere, non dissimili modo, quo antea diximus aquam fortem vulgare Thermometrum replere: Eo facto, Eolipilæ situs hac figura repræsentatus conciliatur: ejusquè pars inferior D E F. imposita carbonibus ardentibus, aqua in ea contenta paulatim in vapores elevatur, qui volitantes in spatio D C B F, mutuo se expellunt, efficiuntque, ut ii qui occurrunt prope foramen A, illac multa cum celeritate exeant: Vapores ii aerem secum deducentes ventum generant, qui perseverat, donec aqua tota in vapores soluta sit, aut calor omninò dissipatus: ejusmodique vento insunt omnes proprietates observari solitæ in iis, qui terræ perflant superficiem.

XVIII. *Comparatio montium cum Eolipila.*

Cava montium comparari queunt cum cavitate Eolipilæ: calor terræ visceribus conceptus, calori aquam in

vase

vase contentam dilatanti: aqua, quam mare transmittit per varios subterraneos mæandros, aquæ ibi infusæ; Et tandem terræ fissuræ, per quas vapores evadere possunt, Eolipilæ foramini: Attamen, sicut exiguitas illius foraminis multum confert, ut vapores multa cum rapiditate exeant, atque admodum verisimile est, terræ hiatus non tam parvos esse, aut saltem ingentem eorum numerum eos æquipollentes efficere majori, vix credibile esset, ventos adeò vehementes esse debere, quales aliquando experimur, nisi aliæ quæpiam circumstantiæ eorum impetum augerent: Certissimum autem est, montes existere eo modo dispositos, ut non concedant vaporibus ex eorum lateribus exeuntibus, aliorsum cursum inflectere, quam ad unum solum latus, quo fit, ut eo multa cum violentia & rapiditate deferantur.

Sed etiamsi vastam regionem nullus occuparet mons, possibile tamen est ibi generari Ventos, quia vapores, qui illico infernè sursum moverentur, possent à nebulis aut nubibus appositè occurrentibus determinari ad retrogradum motum, supernè deorsum conciliatum. XIX. *Posse generari ventos in locis ubi nulli montes.*

His addere licet, vapores non æqualiter ab omnibus globi locis è terra & aquis constantis, efferri: eos autem qui è locis humidioribus elevantur, cùm multo majori adsint copia, quàm ii, quos alia loca proferunt, majori vi ad dilatationem pollere ac determinari ad retrogradum motum, versus eos qui sicciores sunt; Atque inde est ut cùm Sol totum hemisphærium calefaciendo, quod illustrat, aer eo deferri debeat à maribus versus terras, sicque Ventum maritimum parere: cùm contra ubi sol occidit, sicut terra diutius calorem conceptum tuetur, quàm aquæ, quæ brevissimo tempore eum deponunt, juxta hanc legem, Corpora minimè omnium crassa breviori tempore motum absolvere, accidere debet, ut tunc multo plures suscitentur vapores è terris, quàm aquis, ac proinde ut abducant aerem à terra versus aquas, sicque pariant Ventum terrestrem. XX. *Cur venti marini vigeant præsertim per diem, & terreni per noctem.*

CAP. XII.

De Nebulis & Nubibus.

QUamdiu vapores, eorumque comites exhalationes, sufficienti motu gaudent ad productionem ventorum I. *Quomodo*

formentur nebula & nubes.

rum, & eorum particulæ ab invicem sejunctæ manent, impossibile est, ab iis sensibiliter aerem obscuritate infici, quia actio luminis illa pervadentis nequaquam interrumpitur, nec ad reflexionem cogitur: Sed cùm iidem vapores agitatione propria paulatim spoliantur, magnoque numero quopiam in loco subsistunt, eorumque particulæ simul connectuntur, tunc necesse est, eas impedire, ne actio radiorum lucis ultra deferatur; quia cùm plurimæ aquæ guttæ sibi invicem superincumbant, maximus superficiei illarum numerus in causa est, ut omnes reflecti queant, eoque pacto aeri obscuritas inferatur, incipiatque apparere nebula aut nubes, eo in loco, ubi congeries illa contingit, pro spatii, quod occupat, latitudine.

II. *Nebulas & nubes modò constare ex aquæ guttis modò ex particulis glaciei.*

Si aquæ particulæ, quæ sic in aere suspensæ manent, sufficientem adhuc motum servent, ut juxta sese mutuò ferantur, constituere debent magnum aquæ guttarum insensibilium numerum: Si verò omnino moveri desierint, clarum est, eas cùm juxta sese invicem sine ordine subsistant, constituere debere compositum admodum rarum & leve, quod cùm liquidum non sit, nomen glaciei potius meretur, aut nivis subtilissimæ, quàm aquæ.

III. *Quomodo nubes in aere suspensæ maneant*

Sive autem nebula, aut nubes componantur ex aquæ guttis insensibilibus, certum est, neutram earum in terram decidere posse quàm admodum lente, quia eæ aquæ guttæ, aut glaciei particulæ multa donatæ sunt superficie, comparativè ad paucam materiam, quam continent; ac proinde parva gravitate ad superandam resistentiam, quam aer obvius opponit sui divisioni: Quibus addendum est, vapores è terra prodeuntes, quique infernè sursum moventur, non modò obstaculo esse descensui materiæ, quæ nebulas componit, sed etiam posse eam sursum amplius impellere, adeò ut, quod ante fuerat nebula, nubes pauco temporis evadat spatio.

IV. *De variis Nubium speciebus.*

Notandum verò est, si particulæ aquæ ascendentes (quomodo diximus) ad componendas nubes, multum non progrediantur, quin motu omnino destituantur, tunc eas non concedere tempus sufficiens exhalationibus una ascendentibus ab iis se divellendi, sicque necessarium esse, ut invicem confusæ maneant: Si verò vapores sat validi sint ad sursum se elevandum, ac si nullum interve-

niat

niat obstaculum, quod impediat, ne in via diutius progrediantur, tunc facilitatem, quæ illis inest ad motum, & ad separationem mutuam, in causa esse posse, ut superius deferantur, ita ut, quasi duæ nubes efformentur, quarum superior constat tantùm ex particulis aquæ aut glaciei, inferior autem solùm exhalationibus: Si verò deinceps alii vapores & aliæ exhalationes efferrentur, quæ eodem modo sursum elevarentur, inde oritura quasi plurima differentium nubium strata, alternatim constructa ex vaporibus & exhalationibus.

CAP. XIII.

De Pluviis, Pruina, Rore & Crepusculo.

SIcut contingit duos ventos oppositos, adducentes magnam vaporum copiam in eundem locum, in causa esse, ut ibi generetur nebula aut nubes: Eodem modo fieri potest ut ventus admodum rapidus, qui nubem affricabit, aut nebulam, earum partes successivè abripiat, illisque iterum formam vaporum restituat, hocque modo omnes nubes omninò disgreget: Non tamen hoc modo utplurimum dispelluntur; adest alter frequentior, scilicet cùm nubes liquescit & omninò in imbrem solvitur: Quicquid difficultatis hic superesse potest, in eo situm est, quæ nempe sit causa, quæ possit eo modo determinare partes totius compositi ejusmodi adeò rari, qualis est nubes, ut condensetur, & sat virium nanciscatur ad superandam aeris resistentiam, qui earum descensui impedimento est? I. *Nubes imbrium esse materiam.*

Si vulgo Philosophorum consentimus, aut potius populo assentimur, dicemus à sola frigiditate loci, in quo sunt nubes, vim eam pendere, quia cuique notum est, solius frigoris proprium esse condensare. II. *Opinio vulgaris de causa descensus pluviæ.*

Non negaverim frigus ad id quodammodo concurrere, atque efficere, ut aquæ guttulæ insensibiles, per aerem dispersæ, quæque aliàs nunquam forte simul collectæ fuissent, congregentur, & in imbrem convertantur: Verùm enimverò, lubens concedo partes aeris crassiores, dum condensatur, posse per mutuum utrinque accessum, conjungere guttas aquæ insensibiles, quæ aliàs nunquam coivissent, ac proinde eas disponere ad descensum: Etiamnum agnosco vapores, cùm prope sunt, ut conver- III. *Quomodo frigus possit esse causa descensus pluviæ.*

vertantur in aquæ guttas insensibiles, frigus accedens, quodque aerem condensat, posse eos colligere sat magna copia, ac gravitatem sufficientem inducere, ut deorsum ferantur: Atque inde optimè patet ratio, quomodo tempore ad speciem sereno imbres decidere queant, atque antequam ulla efformata sit nubes: Ego verò quoque censeo alias adesse causas, imò frequentiores, quæ nubes condensent, quæque in causa sint, cur liquescant & in pluviam solvantur.

IV. *Ventum imbrium causam esse posse.* Nam primo manifestum est, Ventum adversus nubem flantem, dummodo eam non omnino expellat, ejus cogere debere partes, atque id efficere, ut plurimæ aquæ guttulæ, quæ insensibiles erant, atque ab invicem sejunctæ, simul conjungantur, hocque modo majores guttas componant, quæ præ gravitate postmodum infra descendunt.

V. *Vapores novos delatos ad nubem posse eam in pluviam solvere.* Rursum evidens est, postquam nubes aliqua formata est, alias aquæ partes posse ascendere vaporum forma, quibus superesse potest quippiam agitationis ubi occurrunt iis quæ jam substiterunt, quo fit, ut iis conjunctæ inde graviores evadant, satque virium possideant ad superandam aeris resistentiam, qui amplius non valet obniti illarum descensui.

VI. *Calorem causam esse maximè efficacem concretionis nubium in imbre.* Sed causa frequentissima, & omnium maximè efficax, per quam nubes in pluviam solvuntur, alia non est, quàm calor aeris, qui terram aliquandiu verberavit, atque ab aliquo vento superveniente procul à nobis ablegatus fuit. Is enim aer incalefactus, nubibus applicatus, subtilissimam nivem, è qua constant, ad liquefactionem disponit, & ad concretionem in plurimos flocculos, quibus vis inest superandi aeris resistentiam, eorum descensum inhibentis: deinceps omnino colliquefacti, ab actione caloris, occurrentis in locis, quæ pertranseunt, in descensu in imbrium guttas facessunt.

VII. *Quomodo gutta pluviæ admodum magna esse queant.* Guttæ autem illæ admodum magnæ erunt, si nubes crassior sit, & si aer excalefactus, qui ad eum defertur, superiorem ejus partem occupat: Tunc enim temporis, omnia conspirant, ut aquæ guttulæ, aut particulæ glaciei nubem componentes, plurimæ simul coeant, & illico constituant guttas satis sensibiles, quæ præ gravitate descendunt: sed augmentum præterea capessunt per earum conjunctionem, quas obvias habent, crassitudinem nubis pervadentes.

Si

VIII. *Quomodo fiat pruina.*

Si verò is aer excalefactus admoveret se inferiori parti nubis admodum raræ, proculdubio guttæ tunc minimæ fient; si præterea aeris calor mediocris esset, eæ guttæ exiguæ adeò essent, ut non pluviam, sed solùm pruinam constituerent.

IX. *Quomodo ros generetur.*

Rorem quod attinet, non arduum erit intelligere quomodo generetur, si modò perpendatur tempore maximè sereno & tranquillo, quo ut plurimum decidere observatur, in aere semper reperiri maximam copiam partium aquæ eximiè subtilium, illuc vaporis forma convolantium, quæ paulatim agitatione deposita, plures simul colliguntur, formaque guttarum insensibilium delabuntur, ac ordinariò plantarum foliis adhærescunt, simulque congregatæ in aquam convertuntur, visibilemque rorem reddunt.

X. *De tempore descensus roris.*

Hocque utplurimum contingit paulo ante orientem Solem, quia cùm tunc ab aliquo tempore aer non fuerit calefactus ab illius radiis, refrigerii sat adeptus videtur, atque magis idoneus esse, ad colligendos vapores in aere occurrentes: Si tamen adsint loca, in quibus aer paulatim frigus contrahat post Solis occasum, rorem quoque citius decidere necesse est.

XI. *Quomodo oriatur crepusculum.*

Cùm aeris calor per diem totam intensus fuit, accidere potest, ut terræ superficies inde adeò commoveatur, quibusdam in regionibus, ut transmittat & impellat exhalationes, quæ in aerem ascendent, & elevabuntur unà cum vaporibus: Quia verò illæ exhalationes multo citiùs agitatione sua destituuntur, quàm vapores, ideo quoque priores decidere necesse est, ubi simul dispositio concurrit: Atque hac in re, crepusculi natura sita est, in quo qualitates noxiæ deprehendi possunt, pro regionum indole, & rerum è quibus elatæ sunt: verisimile enim admodum est, id quod à loco quopiam sordido, aut herbis venenosis infecto exhalat, plus detrimenti parere aptum natum esse, quàm simplices vapores è terræ sinu exsurgentes.

XII. *Error vulgaris circa crepusculum.*

Atque error est existimantium, posse omnino præcaveri damna, quæ crepusculo affinguntur, caput præter solitum operimentis tegendo; nam quandoquidem simul cum respiratione aer in corpus allicitur, certum est in transitu per pulmones, multo majus nocumentum allaturum esse, posseque sanguinem faciliùs corrumpere, quàm per simplicem partis alicujus corporis exterioris contactum minus injuriis opportunæ.

CAP. XIV.

De Nive, Grandine, & concretis à gelu Exhalationibus.

I. *Quomodo nix generetur.*

JAm ſuperius adnotatum eſt, poſſibile eſſe partes nubis non equidem omninò colliqueſcere, & tamen deſcenſum inchoare, imò non ſemper diſſolutionem earum omnimodam fieri, ac in imbrium guttas tranſmutari, ſed tantùm prope terræ viciniam, ubi ut plurimum calor intenſior eſt, quàm in ſumma aeris parte; Sed ſi nubis particulæ, quæ tantummodo condenſatæ ſunt, nequaquam verò colliquefactæ, occurrant ſolùm aeri frigidiori, quem percurrere oporteat, poſſibile eſt, tunc eas ad nos pervenire eo in ſtatu: Sicque vice plurium aquæ guttarum, plurimi nivis flocculi ad nos pervenient: Eaque nix alio colore, quàm albo inficì non poteſt, quia materia aquea, ex qua conſtat, ſæpe interrumpitur à magna aeris quantitate, cujus poris tam malè convenit cum poris glaciei, ut lumen obvium, quod pertranſire tentat, majorem ad reflexionem facilitatem adipiſcatur.

II. *De grandine ejusque figura.*

Si verò id, quod è nube decidit, ex parte liquefactum eſt, cùm occurrit aeri frigidiori, qui id iterum concreſcere cogit, conſtat id quod tunc caſurum eſt, in grandinem tranſiturum, cujus grana eo magis rotundæ figuræ æmula erunt, quo præcedens diſſolutio major fuerit: adeò ut ea exactè rotunda futura ſint; ſi frigus ea iterum congelans, illa occupet cùm omnino liquefacta ſunt.

III. *De grandine pyramidali.*

Hinc, varii gradus caloris aeris, qui defertur ad locum, in quo eſt nubes ab eo diſſolvenda, hic maximam pariunt effectuum varietatem: Si enim is calor mediocris tantùm ſit, eo pacto agere poteſt in extremitates cujuſque moleculæ nubis, quæ grandinis granum conſtituere debet, ut eas colliquefacturus ſit, & in aquam redacturus, priuſquam partes interiores diſſolvere valeat; quibus cùm poſtmodum ſe applicat, aliæ indureſcunt à frigiditate aeris, quem pertranſeunt: Adeò ut partes interiores, quæque maximè ad centrum accedunt, ubi colliquantur, ac proinde condenſantur, cæteris coadunentur, quæ jam cruſtæ quandam ſpeciem efficiunt: non ſecus ac videmus partes trunci arboris ad ſiccitatem vergentis, ſecedere à medulla verſus corticem, ubi partes

tes fornicis forma adeò constrictæ sunt, ut eæ, quas intra se concludunt, quæque deinceps tantùm condensantur, cogantur ad eas accedere: Atque, sicut hoc in exemplo, ligni fibræ, quæ annulum designatæ magnitudinis componunt, & ad certam distantiam à medulla positum, ubi ad corticem accedunt, majorémque annulum efficiunt, quibusdam in locis sejunguntur, pariuntque fissuras in formam stellarum effigiatas, quæ speciatim ad arboris trunci detruncationem apparent: Eodem pacto aquæ partes, quæ à centro versus superficiem secessum faciunt, in gelu paulatim iterum concrescendo, aliquot in locis divortium faciunt; Quod si contingat tres fissuras fieri, se mutuò in centro grani grandinis intersecantes, tum temporis finditur, & abrumpitur in octo partes, quarum unaquæque figuræ est pyramidalis, cujus basis est octava pars superficiei illius grani, & summitas particulæ glaciei, quæ antè centro omninò proxima erat.

Aliquando talis grando decidit, imò pyramidum acutiorum forma, cujus bases videntur tantùm esse tricesima secunda pars superficiei sphæræ: quod nobis ansam porrigit judicandi, eas resultare ex eo, quòd unaquæque octava pars superficiei unius grani subdivisa sit in quatuor partes æquales, ob tres novas fissuras accedentes. Quod si earum cuspides & anguli ut plurimum retusa appareant, ita ut figura accedant ad sacchari metas, hoc inde accidit, quòd calor efficaciùs egit in ea loca, liquavitque glaciei particulas ibi occurrentes. IV. *De alia grandinis specie magis acuta*

Istius grandinis figura nihil mirandum & stupendum continet, si comparetur ad aliam grandinem, omninò depressam & tenuem, quæ aliquando stellarum forma cæsa apparet, sex cuspides admodum æquales obtinens, aut potius rosam sex foliis donatam referens, imò quandoque sex flores liliorum per cuspides conjunctorum, quomodo propemodum hic repræsentantur, hoc discrimine, quòd multo minores sint, sed figura ad amussim accuratiori. V. *De alia grandine mirabiliori* *Tab. 4 Fig. 7*

Quandoquidem nunqam deprehensum sit, ejusmodi grandinem decidisse, quin vehemens processerit ventus, verisimiliter credere licet, eam hanc propemodum obtinere generationem; Primò, agitatio aeris efficit, ut plurimæ aquæ particulæ, quæ forma vaporum volita- VI. *De generatione quorundam ...*

tabant, simul occurrant interim, dum in glaciem concrescunt, grandinis grana insensibilia componant, quæ à sola parvitate ne in terram usque ferantur, prohiberi possunt, quantumvis aer infernè sursum flans earum descensui non obstaret: Is autem ventus revera illas in altum attollit, atque aliquando defert, usque ad superficiem inferiorem nubis, quam non attingunt quin prius vaporum copia accesserit, qui illic ad instar delicatissimæ plumæ adhæserunt: Atque eo in statu non amplius dicere licet, grana grandinis esse, imo potius nivis floccos, mollibus illis partibus similes, quæ sub finem æstatis secedunt à floribus quorundam carduorum sylvestrium, adeò levium ut vel minima agitatio aeris eas ad intra urbes aliquando transferat, infantium ludicra evadentes, qui eas vocant Dei barbam.

VII. *Collocatio eorum floccorum infra nubem.*

Ubi id contingit, nivis illi flocci collocantur juxta superficiem illius nubis, quæ jam ab actione Venti eam præterlabentis expolita fuit: quia verò propemodum æquales sunt, eo modo collocati reperiuntur, ut præter eos qui in extremitatibus occurrunt folii, quod componunt, ne unus adsit quem non sex alia ambiant, sicut prima Geometriæ elementa ejus rei fidem faciunt; aut sicut id demonstratur ex collocatione plurimorum globulorum plumbeorum æqualis crassitudinis super discum, aut potius plurium calculorum supra mensam. Ex calculis autem desumpta comparatio, quæ corpora depressa sunt, in rem melius quadrat, quòd revera illi nivis flocci, de quibus jam dictum est, depressi sunt, quia molles illi pappi superjacentes decutiuntur à præterlabente nube: Subjacentes autem ab actione venti, qui præterfluendo eos comprimit.

VIII. *Plurima strata efformari posse.*

Plurima autem strata efformari possunt, aut plurima folia inter se similia, quamvis invicem conglutinari nequeant, ventus enim, qui ea undulatim agitat, aliquantisper alio modo folia inferna commovet, ac superna: Sed sive unicum adsit folium sive plura, dicere licet, unumquemque eorum nivis flocculorum, qui rotundi sunt & plani, materiam esse proximam istius grandinis in stellam effigiatæ, aut rosam, aut sex liliorum flores, quia nihil amplius requiritur præter aerem mediocriter calidum, ad complementum rei adeò mirabilis.

Ille

Ille aer sic excalefactus impelli potest ex terræ vicinia mediante alicujus venti actione: quia verò is Ventus sat facilem transitum nanciscitur inter duo ejusmodi folia, ubi rectum tramitem adinvenit, proculdubio liquefacere debet quicquid aquæ partium superesse potest, in formam erectorum pilorum hirtorum, aut mollioris plumæ incumbentis superficiei cujusque eorum parvulorum floccorum. Rursum aer ille se insinuans in sex spatia triangularia, à similibus flocculis necessariò effecta, dum se mutuò contingunt, liquefacit simul nivem rarissimam, quæ versus eorum circumferentiam occurrit; Illæque aquæ particulæ quas subagitat calor, adjungunt se iis, quæ supersunt non colliquatæ, quæ statim ac ad illas accedunt, illicò iterum in glaciem concrescunt: Eo pacto pili superni & inferni dum deprimuntur, & inflectuntur omninò, interim dum per vices liquantur & congelantur, unumquemque flocculum tenuiorem adhuc reddunt, atque immutant in glaciei bracteolam: Quoad verò pilos, qui colliquantur intra circumferentiam eorum spatiorum, ii condensantur, contrahentes se versus eos, qui contingunt unumquemque eorum flocculorum, cæteris sex circumstantibus: Ita ut, quasi sex fissuræ contingant in sex locis circumferentiæ, quam calor maximè afficit: Atque ut illæ fissuræ producuntur, versus centrum procedendo, ac sensim angustiores evadunt versus eam partem, evidens est, unamquamque glaciei bracteolam, figuram stellæ sex cuspidibus donatæ gerere debere, qualis hic repræsentatur versus A: Tunc à minima concussione possunt ab invicem divelli atque seorsim in terram usque excuti. IX. *Quomodo inde formentur plures stellæ.* *Tab 4 Fig 7.*

Si verò aeris calor aliquanto intensior sit quàm antè suppoſui, actionem prorogare debet in loca maximè ejus actioni exposita, hoc est, in sex cuspides, quæ proinde obtundi debent; atque eo pacto glaciei bracteola, quæ jam stellæ figuram præ se ferebat, similis evadere debet rosæ sex foliis constanti, qualis hic exhibetur ad B. X. *De generatione grandinis rosæ figuram obtinentis.*

Si autem flocci, è quibus ejusmodi grando componitur, statim majores fuissent solito, forte contigisset, ut non solùm divisa fuisset in sex partes totidem cuspides referentes, sed id quod sufficere potuisset ad unius formationem, iterum in tres subdivisum foret, ob duas exiguas XI. *De generatione grandinis floribus liliorum similis.*

fissuras, quæ hinc inde factæ fuissent circa pilos, qui contingunt alterius flocculi pilos. Ita ex utraque parte efformari potuissent duæ cuspides, quæ ad exteriora inflexæ fuissent, quia calor illic paulo majori cum vehementia agens, ibi quoque parit paulo majorem condensationem: unde sequitur, ut pro unica cuspide stellæ, aut unico rosæ folio, orta fuisset figura floris lilii; & vice simplicis stellæ, orta fuisset grando similis illi quæ repræsentatur ad C.

XII. *De quibusdam aliis grandinis speciebus.*

Calor aeris majori adhuc vehementia agens in ea grandinis grana, liquefacere potest (plus aut minus) aliquas ejus partes; unde facilè inferre licet, eum sexcentas varietates parere posse: Ac si omnia grana unius ejusdemque folii contingeret liquefieri, quamdiu grana utriusque folii, superni & inferni, vergunt ad mutuam proximitatem, aquæ guttæ ex ejusmodi dissolutione provenientes, instar glutinis evaderent ad conjungendas duas stellas ex parte earum depressa, quo unicam solùm componerent, cui duodecim inessent cuspides ad amussim dispositæ, si eo pacto concurrissent.

XIII. *Quomodo aliquando sint spissiores.*

Omnes illæ grandinis species ut plurimum tenuissimæ sunt, & diaphanæ, quia glaciei particulæ, è quibus constant, sat proximè sese premunt: sed aliquando decidunt omninò albæ & aliquantulum crassæ, quæ ejusmodi ea tantum de causa sunt, quia inter cadendum se illis adjunxerunt multæ aquæ particulæ, hac illac fluitantes, quas in occursu habuerunt, in via ab ipsis instituta, usque dum terram attingerent.

XIV. *Quomodo formentur.*

Sicut vapores motu privantur ad grandinis occursum, eodem modo intelligere licet ejus aliquando jacturam eos facere præsentibus plurimis corporibus frigidis: Eóque pacto generatur pruina, seu album gelu, terram cooperiens, & ramis arborum adhærens ac viatorum capillis, speciatim ex ea parte, à qua spirat Ventus.

CAP. XV.

De Nebulis segetibus insidentibus, De Pluviis extraordinariis, & de Manna.

I. ACtum est hactenus de Meteoris, quibus aqua sola materiam suggerit, minimè verò ea prætermittenda sunt quæ solummodo componi possunt ex partibus qua-

quarundam materierum pinguium terra conclusarum, ac forma exhalationum ascendentium: Eapropter notandum est, si tempestate quapiam aliquantisper calida & à ventis nequaquam commoto aere, simul ac semel efferatur insignis quantitas vaporum & exhalationum, quorum agitatio ejusmodi sit, ut ad notabilem altitudinem assurgere queant, tunc vapores, qui promptè divortium faciunt, ab exhalationibus secedent, eas anticipatura: exhalationes autem, quarum partes sunt intricatiores, nec tam altè assurgere queunt, solitariè per æthera terræ maximè proximum subsultabunt: Si autem contingat aerem illum mediocriter refrigerari per noctem, vaporibus concessum iri, ut adhuc sufficientem motum conservent, quo sub propria forma remaneant: Sed cùm exhalationes donatæ sint partibus, quarum figura causa est, ut ad quietem citius determinentur, ideo sibi invicem accumbent, nebulámque constituent, à qua regionis eo amplius spatium cooperietur, quo major erit illarum copia: Ac deinceps si in liquorem oleosum concrescant, ad occursum corporum maximè siccorum, sicut ante diximus, vapores in rorem concrescere; inde nascetur nebula Segetibus infesta, rusticorum tædium & detrimentum.

II. *Cur nebula tritico præsertim insideat illique noceat.*

Si ut exhalationes, quæ nebulam componunt, naturam oleorum resipiunt, manifestum est, illam siccissimis præsertim corporibus adhæsuram: Quia verò triticum, similésque plantæ, ut plurimum siccæ quodammodo sunt, quo tempore ejusmodi nebulæ decidunt, ideoque contingit ut maxima copia ejusmodi corporibus inhæreant; Ac proculdubio illis non maximè noxiæ esse nequeunt, si postmodum aer serenus fiat, ac Sol radiis eas plantas feriat, liquor enim oleosus, quo quodammodo delibutæ sunt, cùm calorem multum admittat, in causa est ut adurantur & omninò corrumpantur.

III. *De imbribus sanguineis.*

Si exhalationes paulo remotius à terra condensarentur, nubem non nebulam parerent, demum incrassatæ à quapiam causa, ex iis, quæ ut plurimum efficiunt, ut vapores in aquam convertantur, componerent guttas oleosas, quæ aliàs colorem rusum exhibentes, præberent opinionem pluviam esse sanguineam, qualem aliquando accidisse quidam referunt.

IV. *De Manna.* Cùm exhalationes pro varietate regionum variæ sint, ob singularem cujusque regionis terræ naturam, diversos quoque parere effectus aptæ natæ sunt: Eæ sunt, exempli gratia, quæ mannam producunt, cujus usus in Medicina frequens est, quæque matutinis horis, è quibusdam arboribus, quibus insidet, colligitur. Dubitandi nulla aderit occasio, si animadversum fuerit, ea ex parte solùm illam adhærere, versus quam spirat ventus: Cæterum, si non super omnibus plantis reperiatur, hæc causa est, quòd exhalationes non ubique inveniunt easdem dispositiones eam cohibentes, & asservantes.

CAP. XVI.

De Tonitru, De Fulguribus & de Fulmine.

I. *Quomodo fiat tonitru.* TOnitru, Fulgura, & Fulmen ex omnibus meteoris maximè metum incutiunt, atque ut sæpe pluvias & grandines comitantur, ordinis est, ut post horum tractationem quomodo cætera generentur, explicare tentem. In mentem ergo veniat efformari aliquando nubes, sibi mutuò superincumbentes, alternatim ex vaporibus & exhalationibus compositas, à calore sursum è terræ visceribus per varias vices elevatas: Perpendamus deinceps in id maximè idoneam tempestatem esse æstatem, per quam aer, qui terræ viciniam incoluit, calorem concipere potuit, modo tranquillum tempus fuerit ventis non exagitatum: hinc accidere potest illius aeris partem, per Venti cujuspiam supervenientis efficaciam, ad supremarum nubium aliquam deferri, cujus supernam partem ambit: ita ut momento ferè subtilissimam nivem illam nubem componentem condenset, ad mutuum contactum cogendo partes summas cum substratis inferioribus: quo fit, ut nubes illa integra & indivisa descendat, & impetu quodam feratur in inferiorem; hac tamen motu ad inferiora prohibita, per vim causarum ordinariarum, nubes ad certam distantiam à terra suspensas detinentium, obstante quoque Vento, quem demum exortum ante statuimus: Hoc posito, aer inter nubem superiorem & inferiorem interjacens, è loco quo continebatur expellitur, ita ut, qui extrema utriusque nubis occupat, prior erumpat, eo pacto viam concedens supernæ nubis extremitatibus, ut paulo magis ad infra deprimantur,

tur, quàm illius medium, sicque magnam aeris quantitatem intra se concludant, qui totus simul & semel exiens per viam angustam & irregularem superstitem, facile est intelligere, ex modo, quo erumpit, fragorem maximum excitare necesse esse; eadem de causa, qua aer qui è receptaculo prodit, cum magno sono exilit in transitu per pedalia organorum nostrorum pneumaticorum: Sic quamvis non micet fulgur, tonantem Jovem audire possumus.

Verum quidem est, id quod eo modo erumpit, fragorem multum excitare non posse: Sed quia occurrentes exhalationes, intra duas nubes aliquando se insinuant, quarum una cum impetu alteri superincumbit, ut plurimum quibusdam in locis adeò eæ comprimuntur ut partes secundi elementi, quæ eorum ramis cum materia primi elementi intermixtæ erant, ad exitum adigantur; atque contingit hinc, ut quod iis in locis exhalationum occurrit, tunc solùm intra materiam primi elementi cùm innatet, ignis formam induat, qui momento citiùs communicatus materiei combustibili circumstanti, aerem mirum in modum expandit, augetque ad proportionem celeritatem, per quam ex mediis duabus nubibus erumpit: Quo fit, ut pro simplici murmure, fragor cum stupore erumpens exoriatur. II. *Quis illi vim & strepitum ciendi vim conciliet.*

Rursum, sicut flamma, quæ nascitur ab exhalationibus purissima est, ideo maximè idonea fit, ad impellendas sphærulas secundi elementi, quæ eam circumdant, versus objecta ambientia unde ad oculos nostros reflexa, excitari debent illi ut ea objecta conspiciant, quasi inflammata forent, aut à Sole illuminata; atque hac in re sita est fulguris natura, quod juxta ea, quæ antea diximus de luminis actione & de sono, in visum incurrere potest, antequam tonitru aures feriat, quanquam hæ duæ res eodem tempore peragantur, imò tonitru fulgur aliquando antecedat. III. *Quomodo fulgur oriatur.*

Nec mirum cuiquam videri debet, si tonitru fulgure diutius perstet, perpendendo aeris agitationem, quæ sonum producit, posse adhuc perdurare etiam omninò dissipatis exhalationibus, quæ fulguri originem dederunt: Sed iterum addendum est nubes, imò plurima corpora dura supra terram existentia, diversas echo inducere, IV. *Cur tonitru fremitu fulgure durabilior sit.*

unde pendent ejusmodi repetiti sonitus aures afficientes, maximo fragore tonitru jam desinente: Atque hoc inde confirmare licet, ex eo quòd sicut causa quæ Echo parere potest respectu ad quendam locum, non semper id præstat respectu ad alterum pariter, idem tonitru ictus non eodem modo aures ferit, in omnibus locis.

V. *Quomodo accidant fulgura sine tonitru.*

Sicut diximus posse excitari tonitrua sine fulgure, sic quoque possibile est contingere ut fulgura micent, absque tonitru: nubes enim superior adeò parva esse potest, & præterea super inferiorem tam lento gradu incidere, ut aeri non concilietur ea agitatio, quæ necessaria est ad ejusmodi soni productionem: Interim fieri potest exhalationes adeò premi, ut cùm aliquæ partes earum innatent in sola primi elementi materia, subitò ignem concipiant, unde exsurgat fulgur.

VI. *Pluviam majori impetu defluere debere ad tonitrui iterationes.*

Cæterum, sicut calor, qui gravitatis satis nubi conciliat, ut impetu facto alteri superincumbat, sufficiens quoque is esse potest, ad colliquefaciendam partem nivis, è qua constat; hinc sequitur ad unumquemque tonitru ictum, decidere debere nimbum abundantem: Revera id fieri utplurimum animadvertimus, nisi tonitru procul à loco, qui capiti nostro correspondet, excitetur.

VII. *De fulmine & quod de lapide fulmine ajunt fabulosum esse.*

Quod vulgo vocant Tonitru, nomen Fulminis suscipit, cùm exinde fragmentum aliquod excutitur; quia verò quidam persuasum habent, corpora durissima plus virium possidere ad cæterorum concussionem, existimarunt præter fulgur & flammam, quæ cum impetu è mediis duabus nubibus exiliunt, prodire præterea corpus durissimum, cui lapidis fulminei nomen indiderunt: Si verò non decidere animadvertatur quoties tonat, id fieri ajunt, quia non semper ejaculatio fiat in terram, ac quòd foramen, per quod evadit, aliam quampiam partem spectet: Id verò si contingeret, vix aliter fieri posset, quin aliquando incidere deprehenderetur in aliquem immensæ hujus urbis (Lutetiæ) vicum, aut domus aream, tectumve: Id verò à nemine hactenus compertum scio: vitio verò non caret allata ratio, cur invisibilis sit, scilicet quia non versus terram ejaculatus fuit: Nam sive transversim ejectus fuerit, aut infernè sursum, semper tamen ob gravitatem deorsum ferri deberet.

Ne-

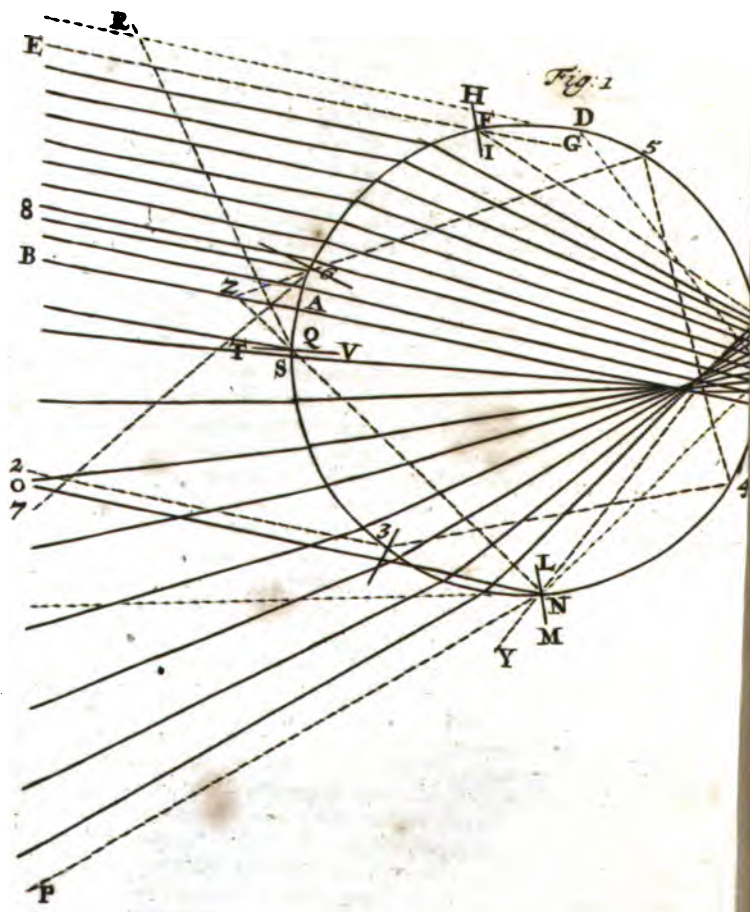
Neque verò necesse est, ad corpus durum recurrere, quo fulminis effectus maximè ordinarius explicetur: Si enim perpendatur pulveri pyrio, qui in tubo flammam concipit, duri nihil inesse, interea pollere vi globum incredibili cum celeritate expellendi, imò abrumpendi, & ut medius diffindatur tubus, efficiendi, cognitu facile erit, nulla necessitate introduci lapidem à cujus impetu vastationes fieri solitæ contingant. VIII. *Lapidem inutilem esse ad explicandam fulminis naturam.*

Non negaverim interim in aere gigni posse corpus durum, quod à quibusdam censebitur esse lapis ille fulmineus fictitius, dummodo in aere adsint salia quædam volatilia, exhalationibus sulphureis commixta, aliæque exhalationes terrestriores, cujusmodi sunt, quæ concretæ apparent limi forma, cùm subsidere sinitur aqua pluvialis: ostendit enim experientia, si admoveatur igni compositum corpus è sulphuris, nitri atque istiusmodi limi desiccati certa quantitate, brevissimo tempore compingi corpus durissimum. IX. *Quomodo fieri possit ut corpus durum in aere gignatur.*

Nec mirandi magna datur occasio, quòd fulmen loca præsertim excelsa percutiat, exempli gratia, cacumina campanariarum turrium, potius quàm quæ parum superficiei terræ supereminent: Nubes enim, quæ tonitru generationem præbent, cùm sat elevatæ sint, atque utplurimum ad latera adaperiantur, exhalatio illac evadens, quæque è transverso agitur, vix alia quam excelsa loca ferire potest: Adde his, si duæ nubes, jam per extrema combinatæ, per inferiorem partem disrumpi deberent, id præcipue contingere debere ad locum, infra quem correspondet locus quispiam elatior cæteris: quia id corpus illico aeris descensui obnitens, illum ad fissuram determinat, quo hinc inde dissiliat; quo fit ut nubes, quæ eandem determinationem sequitur, eo præcilè in loco hiet, ad quem proinde faciliorem & impetum & descensum fulmen nanciscitur. X. *Cur fulmen feriat nepius corpora maximè excelsa.*

Imò captu non est difficile, quomodo à fulmine possint comburi vestes & hominis capilli, intacto, & illæso corpore: Ex adverso exserere vim suam integram in ea, quæ maximè renituntur, frangendo exempli gratia, ossa, nulla noxa sensibili carni illata: Exhalationum enim natura cùm multum diversa sit, existere possunt, quæ sulphur æmulentur, unde flamma tantùm quàm levissima XI. *De causa variorum fulminis effectuum.*

exci-



R
E
Fig: 1
H
F
D
G
I
5
8
B
6
Z
A
Q
T
V
S
2
O
7
4
3
L
N
M
Y
P

rus sum, cui me judice, acquiescere licebit: Sed quo omnis præoccupatio facessat, ac ne immoremur in recensendis & refellendis Philosophorum quorundam diversis opinionibus ea de re propositis, supponamus nos omnium primos causam istius meteori venari.

II. Id verò primo adnoto, scilicet, quoties in oculos nostros ejusmodi incurrunt colores, id semper contigisse gente lumine, cujus radii, aut ad nos usque reflexi sunt superficie cujuspiam corporis opaci, aut transmissi fuere trajectione eorum facta, per corpus aliquomodo diaphanum, sed eodem tempore colore aliquo infectum: aut tandem ad nos pervenere, transmissi per corpus omnino diaphanum, sed in quo refractionem aliquam perpessi sunt: Quia autem experientia tres tantum hos modos suggessit percipiendi colores, absque ratione quisquiam fingeret quartum dari posse, qui aliorum particeps non sit: Quia verò verisimile non est, tanta celeritate in aëre formari posse ingens corpus opacum, quod tamen eo modo, qui necessarius est quo in conspectum veniat Iris, reflectere valeat; aut corpus aliquo modo diaphanum, simulque imbutum coloribus eundem effectum parere idoneis; Ac præterea per experientiam compertum est, ubi Iris conspicua est, aërem aquæ guttis plenum esse perfectè diaphanis, nullisque coloribus imbutis, conjiciendum superest ejusmodi aquæ guttas, quas dum lumen trajecit & refractionem aliquam perpessum est, colores illos nobis exhibere, versus oculos nostros id remittendo, mediantibus modificationibus propriis & necessariis, quo earum sensum obtineamus.

Conjectura generales de Iride.

III. Hoc tantùm conjecturæ soboles est, sed quo appareat fundamento nitatur necne, perpendamus quid futurum sit de luminis radiis, qui, à corpore lucido valde dissito profecti, qualis est Sol, illuminant corpus figura præditum sphærica, quali proculdubio donata est singula gutta pluviæ: Inspiciatur ergo præsens figura, in qua supponamus ADKN repræsentare unam ex illis pluviæ guttis, ac lineas EF, BA, ON, iisque similes, quæ ex eodem latere prodeunt, esse radios à centro Solis emanantes, quos tanquam parallelos consideraturi sumus, ratione eximiæ distantiæ, quæ hoc astrum & nos interjacet: Postmodum, sicut evidens est solum radium BA, ad

Plurimos radios Solis incidentes in guttas pluviæ remitti ad locum unde prodierunt post duas refractiones unicam reflexionem

Tab 5 Fig. 1.

ad aquæ superficiem perpendicularem esse, quippe qui solus tendat ad centrum à superficie sphærica, sub qua ea gutta continetur; atque cæteros omnes obliquè incidere super eandem superficiem, facile est inde elicere, si excipiantur B A, radios omnes qui aquam pervadunt perpeti aliquam refractionem ad perpendicularem accedendo: Hoc modo E F, ejusque comites, versus G directè non tendunt, sed dum proximi fiunt perpendiculari H I, procedunt ab F in K, ubi proculdubio eorum quidam in aerem transeunt, quia ejus pori modo convenienti illis patent ad facilem transitum: eos verò quod attinet, quibus illa dispositio obvia non est ad itineris continuationem, necesse omnino est, illos reflecti in aquæ gutta secundum lineam K N, ita ut angulus reflexionis æqualis sit angulo incidentiæ: Rursum, radius K N, illique similes, obliquè incidentes in superficiem aeris sphærulam illam aquæ ambientis; aerem pertransire nequeunt, quin abrumpantur recedendo à perpendiculari L M: quare cùm recta in Y procedere deberent, versus P tendere necesse est.

IV. *Alios quosdam radios in illas guttas incidentes, remitti quoque ad locum unde veniunt post duas refractiones totidemque reflexiones.*

Notate verò quosdam radiorum, qui N attigerunt, in aerem prius non transire quàm post iteratam reflexionem versus Q: ubi refractionem non secus ac reliqui passi, directè non feruntur versus Z, sed deflectunt versus R, recedentes à perpendiculari T V: Sed perpendendo radios luminis solùm, qua inservire queunt ad impressionem faciendam in oculum, qui aliquanto inferius collocatus esset illa gutta, sicut versus P, certè asserere datur eos qui reflectuntur ab N versus Q inutiles esse, quia oculum non attingunt: Sed vice versa, animadvertendum alios adesse, sicut 2 3 & similes, qui abruptionem patientes in progressu à 3 versus 4, hinc versus 5 & à 5 versus 6 tandem possunt per 7 ad oculum pervenire, infra guttam collocatum.

V. *Insignes notæ quoad radios luminis exilientes ex aquæ guttis.*

Hæc omnia genericè considerata omnibus patent; sed ut determinetur quantitas præcisè refractionum cujusque radii speciatim; eorum calculus ineundus est, quo demum peracto noscitur, eos qui incidunt in quartam partem sphæræ, A D, continuari in lineis repræsentatis in gutta A D K N, in quas si conjiciantur oculi, tres insignes notæ institui possunt, Prima est, duas refractiones, quas

quas radii luminis patiuntur in ingressu & egressu sphærulæ aquæ, eodem modo accidere, ita ut secunda primæ effectum non destruat. Secunda est, inter radios qui egrediuntur per partem sphæræ A N, solos N P & quosdam è vicinis, efficaces esse ad excitandum sensum notabilem, quia ii soli sufficienter compacti egrediuntur, ac quasi paralleli, cùm alii admodum divergentes sint, imò magis disgregati in exitu è sphæra, quàm ante ingressum in illam. Tertia est, radium N P ab interna parte obumbrari: nam quandoquidem nullus lucis radius exit per partem N 4 ex sphæra, idem est ac si eo in loco à corpore opaco cooperiretur: Imò fas est dicere, radium illum N P à superiori parte umbra quoque circumdari: quia radii lucis, qui illa ex parte occurrunt, inefficaces sunt, neque aliter jam in considerationem veniunt, quàm si omnino abessent.

Cæterum, per calculum edocemur angulum O N P, quem radius N P efficit cum linea O N, ac suppono proficisci à centro Solis, esse quadraginta & unius graduum, momentorum triginta: Quia verò præter radios lucis, quos supposuimus prodire ab eo centro versus aquæ guttam, alios præterea scimus proficisci ab omnibus superficiei illius Astri, debemus adhuc perpendere plurimos radios efficaces, ac speciatim illum, qui proficiscitur à loco Solis summo, atque eum, qui ab infimo: Quia verò illius semidiameter apparens est circiter sexdecim momentorum, sequitur radium efficacem, qui à solis parte summa profecturus est, casurum supra guttam aquæ, ad sexdecim momenta altius, quàm E F, quod efficere cernitur (hac secunda in figura, quæ Iridem spectat) radius G H. cui cùm accidat refractio æqualis illi quam patiebatur radius E F, deflectit versus I, atque inde versus L, quo tandem perveniat ad M cum refractione æquali refractioni radii N P, & ut efficiat cum linea O N angulum O N M, 41 graduum quatuordecim momentorum: Sic, radius efficax Q R, qui emanat à parte Solis infima, incidit in punctum R, quod per sexdecim momenta puncto F inferius est, quo pertingit radius E F, atque abrumpitur in via ad S, quo in loco reflectitur tendens versus T, ubi in pertransitu aeris tandem attingit locum notatum V, ita ut linea T V, efficiat cum radio O T angulum

VI. Tria genera radiorum efficacium perpendenda esse.

Tab. 4. Fig. 1.

lum ex quadraginta & uno gradibus, cum quadraginta sex momentis constantem.

VII. *De tribus aliis radiorum generibus efficacibus. Tab. 5. Fig. 2.*

Subducto calculo anfractuum radiorum similium 2 3 primæ figuræ, quos supposuimus procedere à centro Solis versus partem infimam guttæ, & qui post duas refractiones & totidem reflexiones tendunt versus oculum per lineas similes 6 & 7 comperitur eum, cui nomen efficacis revera competere potest, quique repræsentatur tertia hac in figura per 6 efficere cum linea 8 6, quæ venit à centro Solis, angulum 867, circiter quinquaginta duorum graduum, unde sequitur radium efficacem, qui prodit ex eminentissimo loco corporis Solis, efficere cum eadem linea 8 6 angulum cui sexdecim momenta desunt: Eum verò, q.i manat à loco inferiori illius Astri, unum constituere sexdecim momentis ampliorem: Sic ABCDEF cùm sit via, quam terit radius efficax, qui proficiscitur ex parte suprema Solis, quo pertingat circiter ad locum F, ubi supponimus oculum collocatum esse, angulus 8 6 F, est circiter quinquaginta & unius graduum, quadraginta quatuor momentorum: Itidem GHIKLM cùm sit via, qua incedit radius efficax, qui manat à parte infima Solis, angulus 8 6 M est propemodum quinquaginta duorum graduum sexdecim momentorum.

VIII. *De tribus præcipuis coloribus conspicuis in pluviæ guttis*

Radii quos efficaces esse agnoscimus, præter eum, qui à centro Solis prodit, in causa sunt, ut quidpiam immutandum veniat circa ea, quæ superius de umbra adduxi: Nam ex tribus radiis in secunda & tertia figura descriptis, solis duobus extremis competit umbra, imò solùm ad extra, medius verò omnino ea caret: Hinc manifestum est illis radiis inesse omnes conditiones necessarias ad exhibitionem colorum, illis similium, quos refert Prisma triangulare vitreum, de quo prima parte hujus tractatus actum est: Ac speciatim cognoscitur radium T V secundæ figuræ, rubrum colorem exhibere debere, quia frangitur ad latus oppositum illi in quo umbra inest: Radium L M ejusdem figuræ, cæruleum colorem producturum, quia ejus refractio contingit in accessu ad umbram: Et tandem radium NP, flavum colorem præbiturum, quia umbra utrinque deest: Eodem modo facile est judicare iisdem de causis, radium E F tertiæ figuræ rubrum colorem illaturum, LM cæruleum, & 6 7

fla-

flavum, ita
præstare qu
nifestum es
debere prof
& debilitas
bus refracti
bilitatem pa
refractiones

Experien
plcto enim
pluis quam t
direxi ocul
secunda figu
tilum, à qu
bit punctu
dem locum
si illo immo
tur in loco
tum flavo c
globum ta
lus meus pa
notato M,
viridi, aut
dem modo
tiæ figuræ,
tum E: ocu
color à me
applicando
cæruleus co
rò considera
qui conspic
ris micasse,
oculos perst

Nec quic
dam Philoso
felici succes
cogitavi, q
paratus, el
radiorum p
bum cope
loco, in q

deantur: Hoc enim pacto, in conspectum veniunt color ruber, flavus, & cæruleus quàm distinctissimè, eodemque tempore in charta descripti.

XI. *Probatur via instituta à radiis lucis.*

Cæterum, si oculus attollatur, aut deprimatur, ita ut non amplius sit in spatio VPM secundæ figuræ, aut in spatio notato F 7 M tertiæ figuræ, omnis delitescit color: Nec suspicio ingruere debet colores antea conspectos ab aliis radiis produci posse, quàm ab antè dictis; Nam si exempli gratia, totus pene globus vitreus cooperiatur, ita ut radiis lucis nullis pateat transitus præterquam per loca notata F & N, secundæ figuræ, ii in conspectum semper veniunt, cùm alias delitescant, si tantummodo cooperiatur unus ex illis locis, vel etiam si per globi vitrei foramen, per quod aqua eum repletura infunditur, intruditur corpus aliquod opacum, à quo intercipiatur unus è radiis K F aut K n, globi verò reliquum liberum sit & apertum.

XII. *Cur ii tres colores non tam facile oculis objiciantur, si experimentum fiat per minorem globum.*

Præter difficultatem, quæ occurrit in rita distinctione trium horum colorum, præ nimia radiorum micatione, adesse potest & peculiaris, si experimentum fiat per globulum justo minorem, ac præsertim si eum circumstent aliqua objecta valde illuminata: Ea enim tanta efficacia commovent oculorum loca, in quibus sui imaginem insculpunt, ob fortem illorum impressionem, quæ aliquantisper ad circumferentiam fertur, ut radii efficaces, qui manant è parvo globo, desinentes in eadem filamenta nervi optici, vi non polleant in ea agendi modo perceptibili: Sed parvitatis vitium à numero emendari potest, nam plurimi globuli, parvitate guttas pluviæ referentes, à lateribus mutuò collocati, aut sibi invicem superimpositi, efficere possunt ut spatium quod occupant, infectum appareat tribus hisce coloribus, modo constituti sint eo in loco, unde efficaces illorum radii spectatoris oculum feriant.

XIII. *Quanam pluvia gutta colorata apparere debent, Et de axe visionis.*

Quo locus iste determinetur, concipiatur linea recta, quæ à centro Solis proficiscatur, quæque in transitu per oculum spectatoris, cujus dorsum illi Astro obvertatur, prorogetur versus partem Soli oppositam, qualis est PX in secunda figura, & 7 X in tertia, Ea linea est, quam quidam nobis priores vocarunt Axem visionis, quæ à puncto adeò dissito profecta, pro parallela ad omnes

lineas,

lineas, quæ veniunt ab eodem puncto habenda est: Quia verò linea recta, quæ in duas parallelas incidit, efficit angulos oppositos alternatè æquales, si concipiatur prodire ex oculo intuentis, versus partem Soli oppositam, quam imbre madefieri supponimus, indefinitam quantitatem radiorum visivorum, qui cum axe visionis constituant tria angulorum genera, scilicet quadraginta & unius graduum, & quadraginta sex momentorum: quadraginta & unius graduum: triginta momentorum, Et quadraginta unius graduum, quatuordecim momentorum: atque ii radii occurrant guttis pluviæ à Sole illuminatis, licebit cognoscere radios visivos effecturos angulos æqualis magnitudinis, cum lineis, quæ à centro illius astri incidunt in eas guttas; ac proinde eos nequaquam differre ab iis lucis radiis efficacibus, quibus inest proprietas coloris alicujus sensum inducendi: Ac speciatim cognoscere dabitur radios visivos, qui cum axe visionis constituunt angulos quadraginta & unius graduum cum quadraginta sex minutis, eosdem esse cum radiis efficacibus lucis, qui colorem rubrum inducunt, sicut VT secundæ figuræ: Eos qui efficiunt angulos quadraginta & unius graduum triginta momentorum, alios non esse ab efficacibus, qui perhibent flavum colorem, sicut PN ejusdem figuræ: ac tandem eos, qui pariunt angulos quadraginta & unius graduum, quatuordecim minutorum, eosdem esse cum efficacibus, qui efficiunt cæruleum, aut viridem, sicut ML: ita ut universa ea aëris pars, per quam sparguntur illæ guttæ, & in qua terminantur radii illi visivi, tribus illis coloribus depicta cerni debeat

Tab 4, Fig 8.

XIV.

Guttas quæ colorata apparent, in rotundum dispositas esse & constituere prĩcipuam Iridem.

Rursum, indubiæ hoc est veritatis, si constituatur oculus in summitate coni, ad inspicienda diversa objecta, quæ sunt in superficie conica nullo modo perpensa eorum distantia, objecta illa verisimiliter effectura esse circuli circumferentiam: Oculus autem spectatoris nostri cacumen commune trium conorum occupat, efformatorum à radiis visivis, qui tria ejusmodi angulorum genera efficiunt, de quibus superius actum est, cum axe visionis: Guttæ verò pluviæ, quæ rubræ conspiciuntur, sunt in superficie coni illius, è tribus dictis, cujus angulus cacuminis est maximus, ac respectu cæterorum ex-

ternus est: Quæ flavæ apparent, obsident superficiem alterius coni, cujus angulus cacuminis paulo minor est: Quas verò cæruleas videmus, aut virides, versantur eæ in superficie tertii à duobus aliis conclusi: ac proinde omnes illæ guttæ exhibere debent tres fascias in rotundam dispositas figuram, primam coloris rubicundi, secundam flavi, & 3 viridis. Quia verò radii visivi, qui ab oculo spectatoris prodeunt, constituendo cum axe visionis angulos aliquanto majores, per quadraginta & unum gradus, quadraginta sex momenta: aut aliquanto minores per quadraginta & unum gradus, quatuordecim momenta: efficiunt quoque angulos majores aut minores, cùm lineis à centro Solis incidentibus in guttas ad quas pertingunt, sequitur radios eos visivos non differre à quibusdam eorum, quos inefficaces agnovimus, aut inhabiles quempiam colorem inducere: Adeò ut tres illæ fasciæ, rubra, flava & viridis, cùm vicinæ sint & separatæ ab omni alio objecto, quod coloratum se non exhibeat, efficere debeant primam & præcipuam Iridem è duabus, quæ aliquando conspiciuntur.

XV. *De quibusdam aliis guttis quæ coloratæ apparere debent.*

Notandum verò, ubi superius determinavi quænam guttæ coloratæ apparere debeant, revera me ex earum numero exclusisse eas, quæ occurrunt radiis visivis, qui concipiuntur prodire ab oculo spectatoris, & cum axe visionis pariunt angulos paulo majores quadraginta & uno gradibus, quadraginta sex momentis: Non ideo tamen credendum est, me ex uno numero exemisse guttas, ad quas alii radii visivi pertingunt, angulos insigniter majores efficientes: Certum enim est, si fingatur proficisci ab oculo spectatoris illorum radiorum indefinita quantitas, è quibus quidam cum axe visionis producant angulos circiter quinquaginta & unius graduum, quadraginta sex momentorum: alios angulos circiter quinquaginta duorum graduum, sexdecim minutorum, eas guttas quas attingent coloratas visendas esse: Ac speciatim illias rubras apparituras, quæ videntur per radios constituentes angulum quinquaginta & unius graduum, quadraginta sex momentorum, quia illi radii ab efficacibus non discrepant, qui bis infractionem passi, bis reflexi, possunt ejusmodi colorem exhibere, qualis est radius

Tab. 3 Fig. 2 FE in tertia Figura: Eas verò flavas conspiciendas esse

quæ

quæ videntur per radios visivos, angulum parientes quinquaginta duorum graduum, quia illi radii ab efficacibus non differunt, qui illum colorem inferunt, qualis est 76 in eadem figura: Tandem cæruleas aut virides in oculos incurrere debere alias guttas, quæ occurrunt radiis efficientibus angulum quinquaginta duorum graduum, sexdecim momentorum, quia illi radii iidem sunt cum iis, qui cæruleum, aut viridem colorem inducunt, sicut ML ejusdem figuræ.

Cæterum, ex ejusmodi guttarum in gyrum dispositione circa visionis axem, in mediocri ad invicem distantia; & absentia aliorum objectorum coloratorum proximorum, manifestum est inde exsurgere debere secundam Iridem: quæ ob rationes superius adductas, coloribus minus vividis prædita esse debet, & præterea situm priori omnino adversum obtinere: Color enim ruber, qui conspicuus est sub maximo angulo in prima Iride, exterius collocatus videtur, cæruleus ad intra; Cùm in secunda ruber, qui videtur sub minore angulo, interiùs appareat, cæruleus exteriùs. XVI. *De secunda Iride & quomodo a priore discrepet.*

Ab ea explicatione optimè deducitur ratio diversitatis & ordinis colorum in Iride exteriore & interiore conspicuorum, atque ea, me judice, satis sunt, quo de veritate nobis constet: Sed in ea non possum non confirmari, ubi perpendo quoties ventus hinc inde disjicit & disgregat aquam fontis ejaculantis; aut cùm ipsemet illam dispergo exclusione ab ore in loco Soli opposito, quo ejus radii pertingunt, & ultra quem nunquam adsunt objecta multum illuminata, proculdubio eo modo Irides artificiales oriuntur, nequaquam à naturalibus dictis discrepantes. XVII. *Experimentum Iridem artificialem ostendens.*

Cùm istiusmodi experimentum à Philosophis neotericis animadversum non sit, ii Iridis generationem tradere conati sunt, supponentes in aere efformari nubem diaphanam certæ figuræ, quam radii Solis trajicientes, eo pacto frangantur, ut in nubis illius exitu, unusquisque eorum sigillatim vim habeat colorem aliquem exhibendi; atque omnes collectos formandi superficiem conicam, limitatam tantùm ab occursu alicujus nubis, à qua illi radii versus oculos nostros repulsi, speciem arcus cœlestis pariant: Nam ne frustra adlaboremus in exa- XVIII. *Conjectura Philosophorum neotericorum earumque refutatio.*

mine plurimarum rerum, quæ necessariò ad hanc hypothesin subsequuntur, nequaquam verò experientiæ consentiunt, si ab illis perpensum fuisset fictitiam esse nubem illam diaphanam, quæ necessaria sit ad Iridum generationem, quas artificiales vocant, conjecturæ illius falsitatem proculdubio agnituri fuissent.

XIX. *Semper imbrem adesse in loco ubi apparet Iris*

Qui tuentur explicationem à me improbatam, proculdubio allaturi sunt in medium visas Irides, cùm tamen nullus perspectus sit imber decidere, ac proinde necesse esse ejusmodi meteoron pendere à quapiam causa alia, ab ea, quam proposui: Ea verò objectio nihil contra me facit; Nam etsi serenum sit cœlum & sudum in loco, è quo spectatur Iris, non inferendum tamen ubique tale esse: Quod verò modò de Iride proposui, tantæ necessitatis est meo judicio, ut absque temeritate pronunciem proculdubio in loco, ubi Iris apparet, pluere.

XX. *Cur Iris semper sub eadem latitudine appareat*

Atque amplius mens mea confirmabitur, si ostenderim posse inde deduci cæteras omnes proprietates, quæ in meteoro ejusmodi perpetuò observatæ sunt: Ac primò facile est causam afferre, juxta nostram hypothesin, cur semper illi insit latitudo quædam apparens: neque augmentum neque immutionem patiens: Constat enim ejusmodi latitudinem comprehendi debere ab angulo triginta duorum momentorum, quæ differentia est angulorum, sub quibus à nobis ostensum est, conspici debere colores, qui limitibus illam circumscribunt.

XXI. *Cur Iridis colores limites exactiores habeant ex parte rubri quam cærulei*

Hoc verò iterum necesse est, Iridem exactiùs circumscriptam apparere debere qua parte rubicundus color conspicitur, quàm qua cæruleus, ubi color sensim dissipatus obliteratur: Id verò ratum fiet per sedulam inspectionem figurarum, ubi notantur omnes radii, qui è gutta exiliunt: Si verò animadvertatur nullum prodire à latere ejus quod diximus rubri sensum exhibere, at quidem quosdam ab eo, quod cærulei sensum excitat, qui quanquam inefficaces ad productionem sensus acutissimi, nobis tamen sensationis quandam speciem imprimunt: Unde postmodum manifestum est, guttas pluviæ, quæ à lateribus sunt earum, quæ rubrum colorem proferunt, nullos ad oculos nostros radios transmittendo, apparentiam ejusmodi coloris momento temporis desinere debere: Cùm è contra guttæ, quæ proximæ sunt

illis,

illis, quæ cæruleum præbent, effusione debilium aliquot radiorum, exhibere debeant colorem imminutum circa locum, in quo deprehenduntur, quo fit, ut cæruleus color insensibiliter tandem desinat.

Rursum si animadversum fuerit guttas, quæ coloratæ apparent, conspici sub certo angulo circa axem visionis, atque duobus hominibus differentes illos axes offerri, manifestum fiet unicuique spectatori suam Iridem peculiarem offerri debere: Confirmante id experientia (contra mentem eorum qui hujus meteori explicationem tradunt modo supra à me improbato) primò per disjectionem aquæ ex fonte saliente manantis, aut ex parvulo imbre, qui contingit projecta ex ore in aerem aqua versus partem Soli oppositam: His enim duobus in casibus, unusquisque illum percipit in guttis differentibus, ac differentia loca refert: Imò in magnis illis imbribus, qui ex dissolutione nubium oriuntur, atque ubi se videndam præbet Iris, modò ejus cornua ad fixum quid pertingere queant, tunc conspiciuntur locum mutare prout ante vel retro progressus fit, unde nata occasio dicendi Iridem eam quærentes effugere; fugientes verò sequi. XXII. *Duos homines non eandem Iridem videre.*

Magnitudo Iridis semper quoque proportione respondet portioni superficiei conicæ, quæ occurrit, si modò observetur supra terræ superficiem; atque ea portio eo minor est, quo magis visionis axis inclinat versus eam superficiem; Hoc autem eo faciliùs contingit, quo magis Sol supra horizontem effertur: quare quo magis id Astrum elevabitur, eo minor quoque iris conspicienda est. XXIII. *Cur Iridis portio circuli eo minor est quo magis Sol supra horizontem elevatur.*

Atque constat, si Sol paulo elatior esset, quàm per quadraginta & unum gradus, quadraginta sex momenta, superficiem conicam, intra quam posset videri, non procul ab oculo extensam iri, quin omninò in terra absconderetur: Unde sequitur cùm nullæ adsint pluviæ guttæ in loco, in quo coloratæ videri deberent, atque is ipse locus visibilis non sit, quia intra terram latet, tunc primariam Iridem conspici non posse. XXIV. *Cur Iris non appareat cum Sol ad certam altitudinem ultra horizontem elevatur.*

Cæterum, quantumvis Sol descenderit, imò quando in horizonte constitueretur, impossibile est, si à planitie inspiciatur Iris, eam deprehendi unquam constituere plus quam semicirculum, quia ejus centrum semper adest in axe visionis, quia axis terram adlambit, nequaquam supra XXV. *Iridem à planitie spectatam nunquam excedere semicirculum.*

illam elevatus: nisi quis velit numerare spectantis oculi elevationem ultra superficiem, quæ nequaquam considerationem meretur, præsertim cùm pluvia, in qua Iris apparet, tantisper remota est.

XXVI. *Quomodo possibile sit videre Iridem forma integri circuli.*

Nec dubium est, si Sole in horizonte versante, spectator loco excelso collocatus esset, ut exempli gratia, summitate altissimæ turris, axem visionis, intra quem est centrum Iridis, fore tunc insigniter elevatum ultra horizontem, comparatè ad magnitudinem circuli, cujus iste arcus ut plurimum partem constituit, ita ut plus quàm media illius pars manifesta esse queat: Imò turris ea altitudo fingi potest, ac pluvia oculo spectatoris adeò propinqua, ut Iris instar circuli integri visendam se præbere possit.

XXVII. *Quomodo Iris inversa videri possit.*

Si verò quæpiam nubes prohiberet, ne tunc radii Solis inciderent in altissimam circumferentiæ illius circuli partem, tunc infima tantùm pars conspiceretur, quæ exhiberet formam Iridis inversæ, quales forte esse potuerunt illæ, de quibus quidam authores loquuti, quasi de re admodum insolenti.

XXVIII. *Alter modus quo Iris inversa apparet.*

Quod jam adduxi, impedimento non est, quin Iris inversa alio modo accidere possit: Nam si sole supra horizontem elevato plusquam quadraginta & uno gradibus, quadraginta sex momentis, ejus radii inciderent in superficiem omninò æqualem insignis alicujus lacus, in cujus medio constitutus esset spectator: si eodem tempore decideret imber in aëra, locum in quo radii ejus reflectuntur, idem foret ac si Sol illuminaret infra horizontem constitutus, atque axis visionis infernè sursum continuaretur; Unde sequitur superficiem conicam, quæ locum guttarum determinat, quæque coloratæ apparere debent, integram fore supra superficiem terræ: At verò quia guttæ adessent tantùm versus infimam partem illius superficiei conicæ, nubibus integris summam occupantibus, manifestum est, Iridem solùm inversam conspiciendam esse.

XXIX. *Cur Iris tam exactè rotunda appareat.*

Hic loci in memoriam revocandum est imaginationem nostram non sufficientem esse ad concipiendas distinctè magnas distantias, nam superata quadam mensura, objecta non amplius conspiciuntur, nisi ad eandem distantiam: Quo fit, ut sexcenta inveniantur objecta, inæqualiter à nobis dissita, quæ tamen judicio nostro æqualiter remota sunt: Sic quanquam superficies integra plurium nubium

simul

simul congregatarum, inæqualis admodum sit undarum in morem, ac variæ partes illius superficiei valde inæqualiter à loco in quo sumus dissideant, vulgo tamen fingimus eam quasi simplicem superficiem sphæricam concavam, cujus oculus noster sit centrum: Imò eo referimus alias res visibiles, quæ multum citra illas constitutæ sunt, sicut cacumina turrium nostrarum campanariarum, & aves in aëre volantes: Is autem error, aut potius phantasiæ nostræ vitium, efficit ut eo quoque referamus Iridis colores, quam proinde remotiorem censemus, majorem ac rotundiori schemate præditam, quàm revera sit.

XXX. *Posse non adesse imbrem in loco in quo videtur*

Inde constat quamvis pluviæ guttæ absolutè necessariæ sint ad productionem Iridis, possibile tamen esse ut nulla decidat in locum, ubi meteorum illud jacere statuimus.

XXXI. *Quomodo Iris possit apparere in pratis.*

Sed circa hæc, non omittendum est, si pluviæ guttæ, quæ coloratæ apparere debent, è regione nubis non occurrerent, sed quorundam aliorum objectorum, ad quæ præsertim oculi acies dirigeretur, iis in objectis deprehensam iri, opinione nostra, Iridem: Sicut revera à me visæ sunt, quas credidi collibus montium impositas esse: Narratum habeo ab amico, qui aliquando in loco excelso constitutus, in Alpibus, conspiciensque vallem sibi è regione positam, in quam multus imber decidebat, quem Solis radii illustrabant tunc temporis supra horizontem multum elevati, atque in parte illi adversa, quam alluebat imber, vidit Iridem, quam obsidere credebat pratorum herbam, ultra pluviam constitutam.

XXXII. *De alia Iride insolenti.*

Nec silentio prætereunda notatu res dignissima, nempe, quòd cum hactenus consideraverimus aquæ guttas quasi in aere pendulas, & successivè pertranseuntes loca in quibus colorationem induere debent, existimare forte liceret eas substitisse in quibusdam locis, ubi conservarent figuram, quæ à rotunda sensibiliter non differret: Revera vir quidam doctus, matutinis horis aliquando deambulans per aggerem, è regione super herbas vastorum pratorum proximorum, obviam habuit Iridem, quæ ejus judicio locum mutabat, & æquali passu progredi videbatur; admirationem eo majorem ciens, quòd aër admodum serenus esset, nullis nubibus circumcirca obsitus: Ejus verò admiratio desiit, cùm consideratis herbis prati, ejus singula folia pene aquæ guttis aspersa vidit, roris

guttarum æmulis, quas genitas credidit à casu densissimæ nebulæ, paulo ante aërem offuscantis: Cùm enim explicatio præcedens ipsum non lateret, rectissimè censuit ab ejusmodi aquæ guttis produci apparentiam illius Iridis, quæ illi conspicua fuit, quamdiu illæ guttæ herbis incubuerunt: ac simul animadvertit arcum illum inversum præbere se debuisse, qualis revera illi se exhibuit, quia solùm pars infima superficiei conicæ, axem visionis illius ambientis, occurrebat illis aquæ guttis.

XXXIII. *Quomodo iris inclinata apparere debeat.*

Cæterum ne dubium supersit num exacta illa rotunditas, quæ semper in Iride deprehenditur, pendeat, ut superiùs dixi, ex eo quòd ejus colores referantur ad quandam superficiem, quam quispiam credere possit æqualiter esse dissitam, perpendendum est, si imber qui nobis repræsentat Iridem, adeò nobis esset proximus, ut liceret nobis notare differentiam, qua distant ab invicem eæ guttæ, atque differentiam distantiæ nubium, aut aliorum corporum ultra positorum, & supra quæ eam collocamus, tunc Iridem nobis non conspectam iri adeò regularem, animadversasque iri plurimas varias inæqualitates, pro vario pluviæ in terram casu: Exempli gratia, si ventus eam ad nos impelleret, ita ut infimæ guttæ nobis proximiores essent quàm summæ, hoc in casu Iridis cornua minus dissita apparere deberent, quàm pars convexa seu fornix, ac proinde arcus ille ad horizontem inclinatus conspiciendus veniret.

XXXIV. *Quomodo Iridis cornua possint videri inæqualiter dissita.*

Si verò imber terminaretur ex parte spectantis, in plano adeò inclinante ad visionis axem, ut acutum angulum efficeret ad lævam, obtusum verò ad dextram, necessariò superficiem conicam quæ guttas colore inficiendas determinat, iis eo modo occurrere necesse esset, ut illæ, quæ ad lævam multo proximiores essent oculo spectatoris & axi visionis, iis, quæ ad dextram sitæ sunt: Quia verò illa duo guttarum genera Iridis cornua duo effingunt, ea cornua necessarium esset inæqualiter conspici dissita: Unde postmodum, cùm constituatur centrum illius arcus in puncto æqualiter dissito à duobus cornubus, aliter contingere non posset, quin crederetur constitutus extra axem visionis.

XXXV. *De aliis Iridis anomaliis.*

Diversæ illæ inæqualitatum species, de quibus modò, semper supponunt pluviæ guttas exactè rotundas, quales

ferè

ferè semper sunt: Si verò supponeretur à vento eas diversimodè comprimi, facile esset judicare plures inde exsurgere debere anomalias quàm revera unquam observatæ sint.

His si addiderimus Iridem interruptam quibusdam in locis conspici debere, cùm imber desinit, aut cùm radii Solis aditu ad eas prohibentur: cùm ex adverso quædam lacunæ quibusdam in locis manifestæ, expleri debent, quando imber illuc decidere incipit; aut cùm Solis radii ab interpositione alicujus nubis cohibiti, incidere incipiunt, nulla hujus meteori circumstantia consideratione digna, prætermissa videbitur, cujus evidentem rationem non tradiderimus. XXXVI. *Cur aliquando interrupta videatur.*

Hoc verò loco tertiæ isti parti colophonem impono; tertia nihilominus hæc pars completa non est: Tot enim rerum capita complectitur, ut impossibile sit cuiquam omnes explanare posse. Maxima verò pars earum, quæ explicandæ supersunt, tot supponunt circumstantias peculiares (quarum quædam multum studium & sedulam applicationem exposcunt; aliæ verò fortuna tantùm duce detegi possunt) ut quamvis ultimam manum huic operi apposuerim, imò verò cætera omnia, quæ deinceps in notitiam incurrent exposuerim, multa adhuc opera per plurima sæcula incumbat illis, qui nobis superstites futuri sunt. Quamvis verò quod explicandum restat, immensæ ferè sit latitudinis, ac proinde ea, quæ à me allata sunt, minimè proportione respondeant iis, quæ dicenda supersunt: Plurimum me præstitisse credo, si principia à me constituta ejusmodi sint, ut iis non immutatis pergere liceat, & progredi ad veritatis indagationem: Jam ergo verba faciamus de corpore Animato, videamusque num juxta principia nostra ejus aliquam notitiam comparare possimus. XXXVII.

Finis Tertiæ Partis.

TRA-

TRACTATUS PHYSICI

PARS QVARTA,

DE CORPORE ANIMATO.

CAP. I.

Quæ continentur in hac Quarta Parte.

I. *Quid hic intelligendum per corpus animatum.*

QUamvis corpus Animatum ut plurimum complectatur Animalia & Plantas, contraho tamen hanc vocem, animalia sola huc referens: Eorum autem infinitæ cùm sint species, immensi foret opus laboris de singulis agere: Ideoque de solo hominis corpore tractationem suscipio, cujus præ cæteris cognitio inquirenda utpote nobilioris: Nil tamen obstat, quin ea, quæ allaturus sum, quadrare possint in cætera animalia, indeque possint elici rationes & causæ proprietatum cæteris brutis simul & homini communium.

II. *Cognitionis duo genera.*

Quicquid cognitionis hac in re acquiri potest, ad duo genera revocari potest: Alia enim mediantibus sensibus comparari potest; alia ratiocinii solummodo ope: De hac postrema dicere licet eam à priore pendere, quandoquidem certum est quicquid sensibile inest alicui subjecto, argumenti vices tenere erga judicium nostrum, quo hoc feratur in cognitionem ejus, quod insensibile in illo *subjecto* latet: Quare ut tractatio ordine procedat, res exigit ut exordium ducatur à rebus in sensus incurrentibus.

III. *De duabus speciebus partium sensibilium.*

In duas quoque species res hæ dividuntur: aliæ enim exteriores sunt, ac sponte oculis nostris objiciuntur; aliæ interiores & occultæ, quæ præcedente tantùm aliqua præparatione in apertam lucem prodeunt, quales sunt, quas detegit dissectio cadaveris: Inutile est priorum hic enumerationem instituere, unicuique enim notum capite, brachiis, pectore, &c. donatum esse: Nec quenquam quoque latet corpus nostrum ex pluribus partibus con-

conflatum esse, quarum quædam dividi possunt in alias partes sibi similes, aut ejusdem naturæ, à medicis similares vocatæ, qualis est caro: Aliæ divisionem patiuntur in partes dissimiles, aut naturæ differentis, quibus Dissimilarium nomen inditum, Exempli gratia, manus quæ dividi potest in carnem, ossa, nervos, tendines, &c. res natura inter se discrepantes, Pars est dissimilaris: Sic quoque notum est, corpus nostrum præditum esse partibus, quæ vices organorum subeunt ad exercendas quasdam actiones, quæ iis absentibus non succederent, sic exempli gratia, manus usui est, ad scribendum, idque beneficio partium, quæ Organicæ nominantur: Præterea non ignotum est, singulæ parti utcunque insigni, posse assignari partes summas, imas, medias & laterales.

IV. *Res quasdam non utile esse ad specialius examen revocare.*

Qui de rebus ejusmodi latè & fusè agunt, quasi maximi momenti, detrimentum opinione majus invehunt: Eo enim pacto plurimorum ingeniis vim & injuriam inferunt, qui de nominibus scientiam constituunt, omissa rerum cognitione: Unde postmodum ejusmodi hominibus consuetudo inuritur in infinitum sermocinandi, pensitatis verò illorum discursibus, nihil novi illos protulisse, quæque effutierunt omnibus jam comperta esse, deprehenditur; eo tantum discrimine, quòd quæ in medium ab iis allata sunt, novo verborum apparatu ipsisque singulari prolata sint; qui revera apud indoctos famam conciliare valet, contemptum verò apud eos, quibus palatum eximia gustandi vi pollet ad discretionem eorum, quæ loquacitatem tantùm resipiunt ab iis, quæ solidæ doctrinæ soboles sunt.

V. *Qui fructus ex hoc tractatu expectandus.*

Omissis ergo partibus exterioribus, de internis præsertim acturus sum: Id verò in antecessum moniturus sum, descriptionem quarundam à me instituendam non eo fine à me suscipi, quo in notitiam veniant eorum, quibus nunquam innotuerunt; sed potius ut in phantasiam revocentur eorum, à quibus ante in cadaveribus observatæ sunt; aut saltem quibus viscera grandioris alicujus animalis ab interaneis hominis non multum dissimilia, jam perspecta & nota sunt: Erroneum est credere per verba sola, quantumvis diffusa & ampla, notitiam exactam comparari posse ejus, quod sola ocularis inspectio momento patefacere valet.

VI. *Cur ossium tractatio omissa.* Ossa revera in numerum eorum venire possent, quæ distinctam tractationem desiderant, quandoquidem sub cute latentia oculis obvia non sunt: Cùm verò animus mihi non sit tractatum de hac materia absolutum suscipere, (quam certo tantum respectu perpendo, in sequentibus deprehendendo) ac vel solus tactus eorum confirmationem nobis exhibeat, ut & situm, si modo sceleton aliquando consideratum sit, in quo præsertim eorum figuræ attendendum est, contextusque rationis, eorum ideo tractationem nunc prætermitto.

ANIMADVERSIO XXIII.

NIhilominus haud abs re erit, aliqualem partium corporis delineationem præmittere, quo dilucidius totius corporis harmonia dignoscatur, & quales eæ partes sint, quæ illud constituunt, melius patescat.

Pars humani corporis vocatur substantia quæcunque corporea, ad totius constitutionem necessaria, ad certas functiones eliciendas comparata. Quicquid enim ad alterius integritatem concurrit, partis titulum obtinet: Pars est omne illud, inquit Galenus, quod facit ad complendum totum corpus. Per functiones in data definitione, non solùm motus, qui ab aliqua animæ facultate proficiscuntur, intelligendi sunt; sed & ipsæ passiones, quæ vulgò externis sensibus tribuuntur, imò quæcunque propensio & proclivitas, quam corpori conciliant ac impertiuntur.

Partium humani corporis aliæ insensibiles sunt, aliæ verò sensibiles. Insensibiles dicuntur, quæ adeò exiguæ sunt, eaque subtilitate pollent, ut à nullo sensuum nostrorum detegi queant: Sed per solam imaginandi facultatem, aut judicii vim, ex certis qualitatibus corpori inesse deprehenduntur. Et hujusmodi particulæ variæ enumerantur secundum partium, in quibus reperiuntur, diversitatem. Quippe illæ quæ carni, exempli causa, insunt, distinctæ sunt ab iis, quæ cutem ingrediuntur, & illæ, quæ cerebri filamenta connectunt, aliam formam sortitæ sunt, quàm quæ venarum & arteriarum contexturam efficiunt. Licet enim partes insensibiles sensuum nostrorum organa haud moveant, sua tamen extensione,

figu-

figura, ac situ, donantur, atque iisdem motuum legibus adstringuntur, quibus majora quæquæ corpora. De iis vide Institutionem nostram part. IV. cap. V.

Partes sensibiles sunt, quæ ex pluribus insensibilibus compactæ, sensibus nostris objiciuntur, atque illos pro varia dispositione ac contextura afficiunt & commovent. Tales sunt cor, pulmo, succus alimentaris, sanguis, & quodvis aliud corporis membrum, quod sensum concutit.

Inter partes sensibiles aliæ sunt solidæ, quæ etiam stabiles à nonnullis nuncupantur; aliæ fluidæ.

Solidæ sunt quæ ad totius corporis constitutionem concurrunt, certa figura ac magnitudine præditæ. Sive quarum particulæ ad se invicem propius accedunt, & quoad aliquam sui portionem, sat firmiter connectuntur. Ut ventriculus, pulmo, intestina &c. quæ certa figura imbuuntur, propriamque quantitatem conservant. Quamvis haud necessarium sit, ut semper intra eosdem terminos contineantur, atque eadem illibata maneat suæ molis mensura.

Solidarum partium varia sunt genera, secundùm principia, ex quibus desumuntur. Quædam enim spermaticæ vocantur, aliæ sanguineæ, aliæ mediæ seu mixtæ.

Spermaticæ sunt, quæ ex Seminis crassamento, in prima corporis delineatione producuntur. Quibusdam enim recentioribus asserere visum est, omnes corporis partes, in prima conformatione, ex semine oriri, ac proinde spermaticas esse, hoc est, ex massæ seminalis colliquamento effictas. Quippe sanguinearum partium elaboratio non accedit, nisi quando primi sanguinis in vesica spermatica contenti, guttulæ excreverint, atque per excavatos arteriarum venarumque tubulos perrumpentes, ad circulationem disponuntur. Unde evidens est, quòd primitiva, & rudis illa partium configuratio semini debeatur, antequam sanguis ad fœtum transmigret, ac proinde prima illa stamina, ossa, ligamenta, membranæ, tendines, & similia, tanquam totius corporis fundamenta supponuntur, priusquam rubicundum punctum saliens producatur, & in conspectum veniat.

Sanguineæ partes dicuntur, quæ originem suam sanguini debent, atque ab eo tanquam à causa materiali dependent.

Mixtæ

Mixtæ sunt, quæ ex pari seminis & sanguinis portione proveniunt, atque benignam utriusque temperiem præsupponunt. Unde colligitur nullam propemodum partem esse sanguineam, quæ pura sit, & omnino homogenea, quandoquidem omnes, quæ in corpore humano reperiuntur, quasdam ex spermaticis inferant, & quibus veluti fundamentis superinducantur.

Ex stabilibus aliæ à partium materia, seu compositione denominationem sortiuntur; & illæ similares, sive simplices, & dissimilares, seu magis compositæ dicuntur.

Similaris pars, est cujus omnes particulæ ejusdem invicem sunt formæ: seu ut Fernelio placet, quæ sui undique similis, unam parilemque omninò substantiam est adepta: ut cartilago, os, nervus, membrana arteria, &c. omnes enim cartilaginis, exempli causa, partes ejusdem sunt inter se naturæ ac essentiæ.

Pars dissimilaris est, quæ ex particulis condissimilis naturæ ac essentiæ est composita. Talis est musculus, in quo caro, fibræ, membrana, vena & arteria, inveniuntur, quæ diversæ sunt naturæ, & ab invicem arte separari queunt. Et harum quatuor sunt genera: Primum earum, quæ plures similares complectuntur, ut cor, hepar. Secundum earum est, quæ ex primis organis seu instrumentis compinguntur; ut digitus, qui plures musculos continet. Tertium, ad quarum constitutionem plura hujusmodi organa concurrunt; ut manus, quæ digitis constat. Quartum denique, illarum est, quæ ex multis tertii ordinis instrumentis conflantur, & quibus opera sua peragunt & exequuntur: ut brachium, quod manu constituitur, & qua ad actiones suas exercendas utitur.

Inter stabiles aliæ organicæ, aliæ inorganicæ vocantur.

Organicæ sunt, quæ propriæ conformationis vi, ad certam actionem eliciendam destinantur. Nam cùm in corpore vivente nihil iners ac otiosum sit; sed partes singulæ, quemadmodum in bene constituta republica, non peculiari commodo duntaxat prospiciant, sed publico etiam bono laborent; illæ organa, partesve organicæ dicuntur, quatenus in functione publica versantur, & communi utilitati consulunt. Hac ratione cutis tactus & musculus motus animalis organum nuncupatur.

Ut partes organicæ officio suo fungantur, & ad munia obeunda reddantur idoneæ, quatuor potissimum conditiones requiruntur, conformatio, magnitudo, numerus, conjunctio. Conformatio habetur, dum pars organica decentem figuram adepta est; Deinde dum meatus & cavitates obtinet, si solida non sit, sed meatibus prædita, ut vena & arteria, quæ tubulis instructæ esse debent. Tertiò, dum aliæ ad commodè operandum, superficiem lævem habent, ut aspera Arteria, quæ ad vocem suaviter modulandam interius polita est. Aliæ autem asperam, ut superficies ventriculi interior ad cibos melius continendos.

Magnitudo attenditur penes naturalem ac debitam partium componentium molem, sic ut nec justo major sit, nec justo minor. Unicuique enim parti certa ac determinata quantitas competere debet, ad actiones suas exercendas necessaria. Sic crus pede majus est, & pulmo cor mole excedit.

Definitus quoque partium corporis numerus requiritur, qui varius est, hoc est, in quibusdam major, in aliis minor, prout cætera organa magis minùsve componuntur, donec completum instrumentum tandem exsurgat, edendæ operationi idoneum.

Conjunctio, quæ situm & connexionem complectitur in partibus habetur, dum earum quælibet locum suum occupat, & cum aliis secundum naturam implicatur & cohæret. Sic intestina in medio abdomine collocantur: Uterus inter vesicam & intestinum rectum locum obtinet: Lien sinistro hypochondrio, Hepar autem dextro connectitur.

Partes inorganicæ, quæ alio nomine informes appellantur, sunt, quæ ad actiones eliciendas, usumve præstandum, nullam determinatam figuram exigunt. Talis est caro simplex.

Possunt utique corporis partes distribui in publicas & privatas, principes & minus tales.

Partes publicæ nuncupantur, quæ bono publico vacant, sive quarum actiones in totius corporis gratiam principaliter perficiuntur; Et hujusmodi sunt omnes, quæ passim perfectorum organorum nomine audiunt. Privatæ sunt, quæ actiones suas exercent, non boni publici

intuitu; sed publicarum causâ; ut musculi in digitis, digiti in manu, & innumeræ aliæ similes.

Principes partes sunt, quæ insignem atque communem toti corpori operationem edunt; sive à quibus corporis vita, sensus, & motus, proficiscuntur, ut cor & cerebrum. Cor enim sanguinis officina est, qui meritò vitale nectar appellari potest, cujus influxu totum corpus vivit, movetur, & operatur. Cerebrum motum ac sensum corporis partibus impertit, vi liquoris cujusdam nervosi, quem spirituosum ac animalem nominamus.

Cordi & cerebro quidam jecur adjungunt tanquam sanguinis instrumentum, & magnarum venarum parentem. Sed nuper anatomicorum industria edocti sumus, sanguinem procreandi munus nequaquam hepati competere, quandoquidem nulla chyli pars ex venis lacteis ad illud transmittatur. Illæ enim quæ in abdomine delitescunt, sese in commune receptaculum exonerant, cùm interim aliæ, quæ per thoracem sursum deferuntur, liquorem suum in venas subclavias transmittant, adeò ut chylus nunquam hepatis domicilium lustret, nec ibi unquam in cruorem convertatur. Vide Dissertationem de carentia sensus & cognitionis in Brutis Artic. XLVIII. præcipua enim hepatis in corpore humano functio, est sanguinem per venam cavam & portæ reductum colare ac perficere, atque eundem à biliosis portionibus exuere ac separare. Et sic regium illud hepar, ut loquitur clarissimus Barbesse Part. IIII. Chirurg. cap XIV. tempore, quo tolluntur reges, potestate limitata uti potest, atque cum honore in regno suo permanere.

Minus principes, & quæ alio nomine ministræ nuncupantur, sunt quæ principibus famulantur, & quæ ad earum nutum & commodum actiones edunt; ut manus, oculus, auris, uno verbo cæteræ omnes corporis partes, cerebro & corde exceptis, ministræ & ignobiles censentur.

Insuper quædam partes fluidæ sunt, quarum particulæ in continuo motu versantur; atque adeò leviter sibi invicem adhærent, ut facilè sejungantur & defluant. Sic sanguis fluidus dicitur, non solùm quando per vasa sua, hoc est, venas & arterias perpetuò movetur, sed etiam quando per cordis auriculas & ventriculos, in quibus fervescendo aliquam moram nectit, delabitur,

quo-

quoniam ejus particulæ solutæ sunt, ac loco suo facilè dimoventur. Simili modo bilis fluida dicitur, non in ductibus biliariis duntaxat, sed etiam dum in Folliculo residet, & ibidem aliquamdiu quiescit. Nec non lac in puerperis, & semen in viris, inter fluidas corporis partes referuntur, quoniam eorum particulæ malè cohærentes sunt, & ab eo non nisi præter naturam abesse queunt.

CAP. II.

Generalis descriptio ampliorum partium corpus humanum constituentium.

Os capitis, Cranium dictum, replet substantia mollis & candida, cui Cerebri nomen inditum, quod producitur & extenditur per ossa spinæ dorsi tanquam in canali ab illis ossibus efformato, (quibus costæ annexæ sunt) à Medicis vertebrarum nomine donatis. I. *De Cerebro*

Cerebrum non immediatè à cranio tangitur; fortis membrana illud involvit, crassa meninx dicta, cui alia tenuior subdita est, pia mater, aut meninx vocata. II. *De cerebri integumentis.*

Truncus corporis, sive ea pars, quæ collum & summas coxas interjacet, insigni cavitate donatur: multa & varia sinu suo complectens: Illius cavitatis pars summa, venter superior nominata, aut Pectus, continet Pulmones, in plures lobos distinctos, qui membranam circumdare videntur, quam Pericardium vocant, peræ quasi speciem efformantem, intra quam jacet cor, quod liquori innatat, vix dissimili ab eo cui urinæ vocem tribuunt: Cor, ligamentorum ope, ejus basi affixorum, vertebris alligatur, ita ut ejus conus tantisper ad latus sinistrum inclinet. III. *De Pulmonibus, pericardio & corde.*

Infra Pulmones & Cor, ubi desinit venter superior, subjacet Diaphragma, membrana sat densa, superiorem ventrem ab inferiori disterminans, eo situ donatum ut stante homine perpendiculum ferè observet, neutrum in latus deflectens. IV. *De Diaphragmate.*

Infra Diaphragma, ad dextrum latus, situm est Jecur: cujus interiori parti annexa est cystis fellea: Ad sinistram, Lien. V. *De Jecore, Cysti fellea, & Splene.*

Visum tamen est à nobis cadaver, ante viginti circiter annos, in quo partium illarum collocatio alia omnino erat; quandoquidem Epar hypocondrium sinistrum oc- VI. *Situs insolens Epatis & Lienis.*

cupabat, Splen verò dextrum: Res adeò rara, ut hactenus nunquam animadversa sit.

VII. *De ventriculo.* Epati & Lieni interjacet ventriculus, cibum omnem & potum excipiens, eo delatos per canalem Oesophagum dictum, aut Gulam, vertebrarum longitudini instratam.

VIII. *De ostiis ventriculi.* Duobus in locis perforatus est ventriculus, in introitu ad alimentorum admissionem & in exitu, ad illorum egressum: atque locum illum pylori nomine designant, Intestinorum principii, quæ post plurimos anfractus ad anum desinunt, exitum crassioribus excrementis concedentem.

IX. *De Intestinis.* Si exactè loquendum est, unicum est intestinum: at sicut longior vicus aliud atque aliud nomen induit, pro varietate locorum; Sic longissimum id intestinum in plures partes mente dividitur, quibus varia à Medicis imposita nomina: Prima pars proximè ventriculo contigua, vocatur Duodenum; subsequens Jejunum, tertia Ileum, quarta Colon, quinta & ultima Rectum; Sed inter Ileum & Colum, intestini appendix reperitur, nequaquam in extremo pervia, Cæcum vocatur: Adeò ut sex enumerentur intestina, quorum tribus prioribus Tenuium aut Gracilium nomen assignatur; Tria reliqua multo crassiora sunt.

X. *De Mesenterio.* Omnia intestina prima fronte libera videntur, nequaquam invicem connexa, manu verò admota, deprehenduntur cuidam membranæ connexa, (mesenterii nomine donatæ) vertebris affixa.

XI. *De Renibus & Vesica.* Imus præterea venter duos Renes continet, vertebris quoque alligatos, ac Vesicam, urinæ receptaculum.

XII. *Quomodo primo perpendenda veniant corporis partes.* Æquum est eo modo genericè hæc considerare, non modò antequam ad singularium examen descensus fiat, sed & priusquam instituatur consideratio quarundam aliarum, non ita citò in notitiam devenientium: quo sic in genere cognita syntaxi & dispositione singularum illarum partium, illico totius machinæ corporis humani idæa efformetur, indaginis nostræ objecti: Hinc transitus fiat ad ea, quæ accuratius examen disquisitionemque ampliorem postulant.

De

Cap. III.

De Cerebro, Nervis, & Musculis.

Cerebrum in duas partes divisum est, anteriorem unam, posteriorem alteram: Anterior hac multo major, cerebri nomen retinet, Posterior Cerebellum vocatur; Partis anterioris substantiæ insunt duæ cavitates, eo modo dispositæ, ut cum tertia communicent in posteriori parte sita: Supra meatum, per quem hic commeatus accidit, reperitur glandula Conarium dicta, corpori cerebri per basin suam annexa, cujus partem constituit, per conum verò videtur quasi suspensa in medio earum omnium cavitatum: Exigua illa glandula admodum insignis est, ratione eximiorum usuum ipsi assignatorum: hoc verò ipsi singulare est quòd unica sit, cùm cæteræ omnes cerebri partes duplices existant. I. *De cerebro ejusque cavitatibus.*

In administratione anatomica, dum cerebrum cranio contentum eximere tentamus, sæpe conatui obstant primò, duræ meningis ad os adhæsio quibusdam in locis; secundò, à cerebro prodeuntia septem nervorum paria ad varias partes protensa; Duo nervi optici, de quibus supra sub finem primæ partis hujus Tractatus, constituunt id, quod vocant Medici primum Par: Id verò quod ad eorum musculos pertingit, Secundum est. Tria autem linguam adeunt, quæ Tertium, Quartum & Septimum paria esse volunt: Quod aures subit, Quintum est; Sextum verò transversum per collum descendens, in plurimos exiguos nervos subdividitur, qui seorsim Pulmonibus inseruntur, ventriculo, epati, spleni, intestinis, aliisque partibus imo & medio ventre contentis. II. *De septem nervorum paribus.*

Plurimi quoque insignes nervi, ex ea parte cerebri, quæ vertebris concluditur, prodire deprehenduntur, in omnia corporis membra desinentes. III. *De aliis nervis corporis.*

Singuli, non secus ac præcedentes, duabus robustis membranis investiuntur, quæ aliud non sunt, quàm duræ & tenuis meningis productiones. IV. *De membranis nervorum.*

Interior nervorum substantia, quæ eorum medulla dici meretur, constituitur ex filamentorum tenuissimorum insigni numero, qui deinceps secreti in varias corporis partes disgregantur, in quibus visum effugiunt, & omninò insensibiles evadunt: Sed maxima nervorum pars dissipatur, adeoque dividitur, ut postquam filamenta ipsos componentia V. *De medulla nervorum & musculis.*

nentia intra carnis particulam intricata fuerint, cum qua constituunt id quod Musculum nominant, iterum congregentur, Tendinemque efficiant, qui utplurimum alicui ossi connectitur.

VI. *Filamentorum nervorum dispositio in musculo. Tab. 5. Fig. 2.* Anatomicus extraneus, Dom. Stenonius, postmodum observavit dispositionem filamentorum nervi, ad conformationem musculi concurrentis, propemodum similem esse illi, quam exhibet figura præsens: in qua A B nervus est, B E C F corpus musculi, C D verò Tendo illius: Ob ejusmodi dispositionem, cui conformis est fibrarum carnis dispositio, constat si intervalla GHILM affatim adimpleantur materia aëri subtili simili, quam deinceps speciatim depingemus, cui Medici nomen Spiritus animalis imposuere, filamenta similia illi, quod notatum EC, reperiri debere valde inclinata, ad ea collata, quæ similia sunt BE ac distantiam à B ad C exiguam esse debere: cùm si eadem intervalla GHILM depleantur, filamenta similia EC erigi & assurgere debeant, ad sese mutuo accedentia, ac ferè directè concurrentia cum iis, quæ similitudinem habent cum BE, efficiunt ut distantia à B ad C major evadat.

VII. *De fundo & capite musculi.* Notandum hic locum nervi designatum B, unde initium ducit musculus, illius dici originem, ac locum notatum D, ubi tendo ossi affigitur, aut cuipiam alii rei, illius vocari Insertionem.

ANIMADVERSIO XXIV.

CErebri structuram explicandam suscipit Clariss. de La Forge in suis notis ad partem quintam Tractatus de homine D. Des-Cartes. Primo animadvertendo Cerebrum aliud non esse, quàm congeriem filamentorum admodum mollium, flexilium, atque subtilium, quæ uno extremo, in ejus ventriculis terminantur, altero autem, alicui parti adhærescunt, sive intra, sive extra cranium.

Animadvertit 2. quod licet passim ab Anatomicis ejus ventriculi quatuor recenseantur, non sint tamen, etiam ex illorum judicio, nisi unica quædam ac continua cavitas, ac proinde quando de ventriculis mentio fit, id intelligendum est, de omnibus istius cavitatis partibus.

Observat 3. quòd quemadmodum cæteræ omnes cavita-

vitates seu sensibiles, sive insensibiles formantur per transcursum, aut longam moram materiæ cujusdam liquidæ, quæ inde alia corpora crassiora expulit, aut quæ sat virium habuit ad impediendum ne eò accederet: Ita hæc cavitas præsertim producta fuit impetu ac violentia spirituum è glandula eductorum, quibus sat virium suppetebat, ut præter se solos in toto illo intervallo, aliquem nulli corpori alii locum concederent, saltem cùm animal integrum est, firmaque sanitate fruitur.

Notat 4. supremam, infimam, & lateralem hujus cavitatis superficiem, quæ adeò unica & polita cernitur, nihil aliud esse, quàm cerebri, ac generaliter omnium nervorum terminationem, quorum extremitates, tanquam puncta minuscula in formam tabulæ latrunculariæ disposita, aut modo quodam proximè ad illius similitudinem accedente, formant cum intervallis, quæ circa eas sunt, speciem texturæ, aut plexus, ad instar superficiei nostrarum virgularum, aut musculi obliquè secti animalis alicujus mortui.

Animadvertit 5. quòd isthæc intervalla ac pori producti fuerint per fluxum egressumque spirituum extra hanc cavitatem, qui citra intermissionem circa filamenta ista fluentes, obstaculo fuerunt, quominus conjungerentur, atque implicarentur perinde ut fibræ membranarum corporis humani. Quapropter semper respiciunt, & quoad fieri potest, conversi sunt ad eam glandulæ partem, unde spiritus copiosiùs proveniunt, & pori eos commodiùs recipere possunt. Quippe spirituum actio, qua filamenta ista separata servantur, alium situm ipsis concedere nequit. Unde fit ut glandula prout attollitur, vel deprimitur, procedit vel retrocedit, inclinatur dextrorsum vel sinistrorsum, inflectitur etiam, aut erecta manet cuspide in altum sublata, mutentur quoque istæ maculæ, seu foramina, in suo ad illam adspectu atque respectu.

Advertit 6. quòd in cerebro ex illis intervallis, quæ inter fibras sunt, alia ab alia neutiquam separantur per istum processum piæ matris, qui postea illa dividit in chordis nervorum, atque ex illis diversos tubos, seu canales constituit. Quinetiam compertum est, quòd pia mater, quæ cerebri substantiam immediatè tegit, & omnibus exterioris superficiei plicaturis immiscetur, &

descendere videtur in ipsius ventriculos usque, nihilominus tamen nunquam ex toto circulum conficiat, ad ullam partem fibrarum involvendam. Atque hoc est, quod quidam Anatomici statuunt, dum dicunt nervos non egredi neque ex cerebro, neque ex cerebello; sed omnes procedere ex medulla spinæ, quoniam filamenta, ex quibus cerebrum constat, congregari non incipiunt in chordas, nisi ubi è cranio egredi incipiunt.

Observat 7. filamenta, quæ in hac cavitate terminantur, atque inde disperguntur, distribuunturque quaquaversum propemodum, non omnia in nervos descendere; sed tantum illorum partem, & reliqua in cranio remanere, ubi alia aliis mixta crassitudinem medullæ cerebri componunt.

Observat 8. quòd spirituum actio, filamenta ista omnia (quamdiu in ea cerebri parte sunt, quæ *dicitur corpus callosum*, atque est locus proximus superficiei interiori ejus cavitatis) reddit omnino recta, aut propemodum recta, sed quòd paulatim supra istum locum (ubi cerebri substantia incipit esse coloris paulo magis leucophæi) actione ista lentiùs procedente, misceantur, atque contorqueantur diversimodè, quemadmodum vel ipse visus demonstrat, sed nunquam usqueadeò, ut multum nodentur, aut decussentur, cùm id continuus spirituum cursus impediat.

Animadvertit 9. quòd quemadmodum præcipuè filamenta in nervos descendentia, quæ in causa sunt, ut res extra cranium existentes percipiamus; Ita filamenta inde non egredientia partes ab eo contentas reddunt tam sensibiles; Attamen quòd cerebrum in seipso insensibile sit, quandoquidem impressiones, quas motus nervorum nostrorum efficit in glandula, neutiquam sunt unitæ cum perceptione, quæ illas nobis repræsentare possit tanquam in glandula, aut in parte quadam media nervi, sed tanquam in parte, in qua ipsius extremitas terminatur, quamvis forsitan isthæc extremitas non sit, sed alia pars quædam media, quæ ab objecto afficitur,

De

CAP. IV.

De Corde.

Cordis exterior figura inter res notissimas statuitur: imò ab omni ævo cognitum est, carnem id constituentem, omnium totius corporis solidissimam esse, maximè compactam, ac cujus partes omnium difficillimè disjunguntur: Sed non ita pridem insigni & curioso Anatomico, cùm in mentem venisset cor per elixationem coquendi, quo melius & facilius dispositio illius partium innotesceret, tandem animadvertit carnis illius fibras duobus diversis modis dispositas esse, quæ ejusmodi sunt, ut exteriores cochleæ in morem à basi ad mucronem ferantur: interiores verò, dissimili dispositione, directius à basi ad mucronem tendant. I. *De fibris cordis.*

Diversa autem illa fibrarum cordis dispositio, ansam nobis præbet existimandi cor duplicem esse musculum, eo modo compositum, ut si spatia, fibras cochleatas interjacentia, affatim materia admodum liquida infarciantur, debeat id produci & contrahi: si verò eadem spatia inaniantur, ea verò quæ sunt inter fibras internas, adimpleantur, dilatetur id & brevius fiat. II. *Quo motu agitari possit.*

Cor intra se duas cameras aut cavitates complectitur, distinctas mediante portione illius carnea, Septum medium dicta, aut paries intergerinus: E cavitatibus illis una dextra est, altera læva, utraque longior, quam latior: longitudo autem cavitatis sinistræ, oculo judice, dextra major est. III. *De cavitatibus cordis.*

Singula cavitas duplici hiatu patet, ad basin cordis constituta: Ad ingressum hiatuum illorum appositæ sunt quædam pelliculæ, januarum officio quasi fungentes, ad occlusionem & reserationem illorum hiatuum: sic constitutæ ut certo tantum modo occludi & aperiri valeant: Ex iis hiatibus unus, qui sinui dextro cordis respondet, tribus ejusmodi membranulis aut valvulis donatum est, sic dispositis ut si quippiam subingressurum offeratur, patefscant illud admissuræ: occludantur verò si quippiam egressum affectet: Alter hiatus tribus quoque valvulis præditus est, contrarium prioribus situm obtinentibus, adeò ut egressum quidem materiæ sinu illo conceptæ concedant, si quid verò subintraturum sit, id arceant: Ex duobus IV. *De foraminibus cordis ejusque vasis.*

bus illis sinus cordis sinistri hiatibus, unus non sicut cæteri rotundus, figuram obtinet ovalem, cui duæ infixæ sunt valvulæ, eo modo fabrefactæ, ut simul materiæ ingressuræ illam cavitatem pateant; claudantur etiam si eadem exitum affectet: Postremo hiatui tres insunt valvulæ, adversum prioribus situm habentes, quæ adaperiri possunt, quo concedatur egressus liquori in illa cavitate contento; occludi verò, ad præsentiam illius, qui ingredi tentat.

Cap. V.

De Venis & Arteriis.

I. *De Venis & Arteriis.* PAucæ insunt corpori nostro partes, è quibus compunctis non exiliat cruor: Sed quædam vasa si adaperiantur, sanguinem affatim effundunt: Ea sunt instar canalium sanguinem undequaque vehentium, aut revehentium: atque quædam ex unica constant tunica, digitis prementibus facilè cedentia, quorum ingens numerus per corporis superficiem, subter cutem totum corpus ambientem, excurrit: Alia crassiori donata sunt, à cute paulo magis dissita, Arteriæ dicta.

II. *Præcipuas venas & arterias basin cordis attingere* Universi corporis maximè insignes venæ & arteriæ, quatuor numerantur, ad basin cordis quasi affixæ, ubi pertingunt quatuor hiatus supra memoratos.

III. *De vena cava.* Vas ad illum hiatum pertingens in cavitate cordis dextra situm, ubi tres adsunt valvulæ accessum ad id concedentes, vena est, cui Cavæ nomen inditum: Vix dum à corde paulisper recedens, incumbit vertebrarum longitudini, in duos ramos divisa, rectò satis tramite incedentes, è quibus unus sursum scandit, in plurimos ramos subdivisus, brachia aliasque corporis partes superiores adeuntes, ideóque Vena Cava ascendens dicitur: Alter infra tendit, in immensum quoque ramorum numerum subdivisus, femora aliasque inferiores corporis partes subiens, ideoque Vena Cava descendens appellatur: Hinc omnes totius corporis venæ, præter venas pulmonum & cordis, Cavæ propagines sunt, aut tanquam rami, cujus Cava truncus est.

IV. *Venas mesenterii cavæ ramos esse.* Ab his quidam mesenterii venas excipiunt: sed cùm in unicum vas, Porta vocatum, coeant, concavæ Jecoris parti affixum, ex cujus summa & convexa parte prodit

ramus

ramus Hepaticus, qui venæ cavæ conjungitur, infra locum ubi illa vena cordi adhæret, venæ mesenterii tanquam venæ cavæ rami censeri debent.

Vas contingens hiatum cavitatis dextræ cordis, in quo sunt valvulæ, quæ adaperiuntur cùm quippiam inde egressurum est, Arteria est, quæ ingressa & sparsa per pulmones, in infinitum numerum ramorum variæ magnitudinis, subdividitur: Antiqui venæ arteriosæ nomine donaverunt id vas, hoc enim illis persuasum est, venas solummodo ventriculum cordis dextrum subire, omnes autem arterias sinistrum. V. *De vena arteriosa.*

Vas ad hiatum sinistri cordis sinus constitutum, duabus præditum valvulisq; accessum in illas cavitates permittentibus, vena est, quam antiqui, eodem errore, arteriam venosam dixere, cujus rami per pulmones diffunduntur. VI. *De arteria venosa.*

Quartum vas ad alterum hiatum cavitatis sinistræ cordis situm, cujus valvulæ sic constitutæ sunt ut exitum concedant, Arteria est, cui Aortæ nomen impositum aut magnæ: Juxta cor deprehenditur, longitudini vertebrarum instrata, venæ cavæ adjacens: Illius truncus, non secus ac cavæ, in duos ramos finditur, in omnes corporis partes, quas adit cava, diffundens. VII. *De Aorta.*

Medicorum quidam venarum & arteriarum numerum irrito conatu determinare tentarunt, cùm sensibiles tantum enumerare liceat; quas infinitus insensibilium numerus interjacet, capillarium ideo dictarum: Imò verisimiliter existimandum est à quapiam illarum venarum, ubi corpus compungitur, sanguinem prodire, unde sequeretur sanguinem semper vena quapiam aut arteria cohiberi. VIII. *De venarum numero.*

Docuerunt antiqui arterias cum venis communicare in variis corporis partibus: atque ejusmodi communiones medici Anastomoses vocant, è quibus quædam aliquando in superficie Pulmonum conspicuæ sunt: Quoad cæteras, quarum ingens est numerus, atque existentia deinceps demonstrabitur, dicere licet illas fictitias esse, parum firmo argumento stabilitas, ne dicam falso, quo scilicet, ajunt, sanguis ab arteriis in venas commeet, vitalem vim ipsis traditurus, atque ut simul sanguis à venis in arterias migret his alimentum suggesturus, IX. *De Anastomosibus.*

Medi-

Medicus Anglus, nomine Harveius, ævo nostro detexit in plurimis venarum locis, iis præsertim ubi vena divisionem admittit in duos ramos, exiguas valvulas, eo modò dispositas, ut facilè adaperiantur, transitum concessuræ stylo in venam indito, atque impulso ab extremitatibus versus cor: cùm illæ, eandem impulsionem respuant ubi stylus ex opposita parte introducitur, scilicet à corde versus extrema.

Cap. VI.

De venis Lacteis, Et venis Lymphaticis.

I. *Præcautiones ad detegendas venas lacteas.*

HÆc duo venarum genera ab eo demum tempore innotuere, quo vivorum animantium instituta fuit dissectio: Imò quo in conspectum veniant, præcautionibus quibusdam utendum est: Animali enim dissecando duabus aut tribus horis ante dissectionem, *cibus exhibendus*, aliàs venæ lacteæ vacuæ oculorum aciem effugiunt.

II. *De succo illis venis contento.*

Eæ venæ ab Asellio detectæ sunt, quas lacteas ab albedine vocavit, & succo candicante in illis concluso: Per totum mesenterii spatium diffusæ sunt, intermixtæ venis illis rubris, quas paulo ante venæ portæ soboles esse diximus: Si autem pungantur, exilire inde cernitur succus quidam lactis instar candidus, ab intestinis ad ilia transmissus, ubi initium extremitatum ramusculorum illorum deprehenditur.

III. *De lactearum valvulis.*

In iis valvulæ quædam etiamnum deprehenduntur, non secus ac in cæteris corporis venis, sic constitutis, ut liquorem album ab intestinis demandatum excipiant, remeantem verò ad intestina eundem coerceant.

IV. *De receptaculo chyli, Et ductu thoracico.*

Medicus mihi familiaris (D. Pecquetus) detexit præterea Receptaculum quoddam, vertebris affixum, paululum supra Renes, quod ab eo sæpe nobis exhibitum fuit, succo illi simili, quem lacteæ venæ continent, turgens: Primus quoque animadvertit canalem, secundum vertebras protensum ab eo receptaculo prope ad usque locum ubi venæ subclaviæ cum cava coeunt.

V. *De venis lymphaticis & de liquore illarum.*

Quoad venas lymphaticas, latet is, cui revera debetur prima illarum inventio: Multo cum labore deprehenduntur inter animalis vivi carnes: Ac quanquam liquor illarum cavitate conclusus urinam aliquantisper referat, certissimum tamen est hujus proprietates illi nequaquam

com-

competere: nam cochleari exceptus igni si admoveatur, albuminis ovi instar induratur & concrescit, quod urinæ non accidit.

Nec dum noti gyri & anfractus illorum vasorum, ut nec illorum disseminatio: Valvulæ autem in illis annotantur, quarum dispositio cæterorum vasorum non absimilis est. VI. *De valvulis venarum lymphaticarum.*

CAP. VII.

De Lingua, Et ductibus Salivalibus.

QUicunque anatomen humani corporis aggressi sunt, tum antiqui tum neoterici, Linguam pro musculo habuerunt: At non ita pridem ejus structura nobis innotuit. Qui postremo hoc ævo in hoc insudarunt, in lingua cocta comperêrunt fibras per illius superficiem excurrentes, secundum ejus longitudinem extendi, productas ab radice ad apicem: Illis verò subditas, alternatim, quasi per strata dispositas esse, in quibus quædam supernè deorsum feruntur, in aliis per transversum constituuntur: Unde sequitur has vel illas ex illis fibris, prout necessitas requirit contractas, motum linguæ, ad diversos modos, quibus inflectitur, conciliare posse. I. *De linguæ fibris.*

Saliva in os non defluit per insensibilem transpirationem, per gingivarum poros factam, quæ antiquorum fuit opinio: A paucis retro annis ductus salivales patefacti sunt, venulis quibusdam similes, ad internam genarum superficiem pertingentes; Sufficienter patent illi ductus, quo absque magno conatu & vi in illos introduci queat seta porcina: Cùm autem in minores iterum subdividantur, qui clam sensus effugiunt, hinc origo illorum hactenus nos latet. II. *De ductibus salivalibus.*

Sola salivæ fluiditas ad hoc equidem conferre potest, ut in os confluat, sed certis temporibus contingit illam majori ubertate illuc deferri; ut exempli gratia, sicco alimento devorato, aut aliquantisper solido & duro: Tunc enim quoties os hiat, diducunturque ab invicem maxillæ, genæ in longum productæ & depressæ, ductus salivales comprimunt angustioresque reddunt, unde salivæ affluxus contingit, qui occluso ore iterum implentur, cum genæ non amplius ut ante, extenduntur & contrahuntur. III. *Causa affluentis in os salivæ.*

Quia

IV. *Cur saliva in aërem aliquando erumpat inter oscitandum.* Quia verò genis depressio accidit ultra modum per oscitationem, hinc insolita copia salivæ in os redundat: quod revera accidere deprehenditur, imò adeò manifestè, ut cùm ductus salivales admodum ob ejus præsentiam turgent, extra os hæc in altum aliquando ejaculetur.

CAP. VIII.

De Pulmonibus.

I. *De trachæa Arteria, Et de Pulmonibus.* POst superius annotata de Pulmonibus, quo eorum exactam notitiam consequamur, hoc unum superest ut observemus ab ea oris parte, quæ linguæ radici *adjacet*, infra deferri canalem quendam, quem Trachæam arteriam nominant, qui adeò insignem ramorum numerum de se promit, ut nullam reperire sit pulmonum partem quantumvis insensibilem, quo non deferantur, non secus ac rami venæ arteriosæ, aut arteriæ venosæ: adeò ut jure à quibusdam assertum fuerit, Pulmones nihil aliud esse præter contextum trium illorum ramorum & vasorum.

II. *Unde pendeat Pulmonum levitas.* Trachæa arteria aerem per inspirationem introductum admittit: Quia verò ejus membrana utcunque dura est, nec comprimi facilis, hinc aëre semper abundat, indeque pendet levitas aut pauca pulmonum gravitas.

III. *Quomodo uvula impediat ne quid in pulmones incidat.* Cibus & potus in œsophagum deferri nequeunt, quin tracheæ arteriæ ostium pertranseant: Utplurimum tamen vix quicquam eo incumbit, ob interjectam quandam valvulam, Epiglottidem dictam, aut columellam, eam cooperientem si quippiam deglutiendum est: Si autem forte cibi particula, aut liquoris guttula deerret eoque defluat, tunc excitatur tussis, & conatus ad illius ejectionem.

CAP. IX.

De Jecore.

I. *De substantia Jecoris.* DIssecto Jecore, nullum vas sensibile occurrit, unde conjecturæ locus est, illud nihil aliud esse, quàm congeriem infiniti numeri venarum insensibilium, in quas vena porta dissipatur & desinit, quæ non alia de causa videntur sic dissipari, quam ut pertingant & communicentur vasi Epatico.

II. *De colore Jecoris.* Jecoris color in plerisque animalibus, ut & in ipso homine, ut plurimum ad rubicundum accedit: quibusdam

dam verò speciebus viride est, flavum, vel alterius coloris.

Jam paulo ante animadversum est, cystim felleam infixam esse infimæ & concavæ jecoris parti: Ex ea cystide prodire deprehenditur parvus canalis, paulo post in duos ramos diremptus, quorum unus reflectitur, retro meaturus, ac jecur iterum ingressurus: Alter dictus Meatus, aut canalis choledochus, initio jejuni intestini insertus, per quem fel stillat in foramen adeò exiguum, ut visum pene effugiat. III. *De vesicula fellis.*

CAP. X.

De Liene.

IN Liene nihil singulare deprehenditur præterquam quod crasso admodum sanguine turget, & cum ventriculo per parvum meatum, Vas breve vocant, communione jungitur; Et cum corde aliisque partibus vicinis, intermediis quibusdam venis & arteriis. I. *De sanguine Liene contento.*

Vidi canem, cui ante sex menses exemptus fuerat Lien. Vulnus, operationis istius instituendæ gratia inflictum, prius consutum, paulatim sanatum fuit, canis verò vires pristinas, prout consolidatio succedebat, recepit, ita ut nullum superstes deinceps fuerit vestigium læsionis ab adempta illa parte. II. *Lienem ad vitam non absolute conducere.*

CAP. XI.

De Renibus & Vesica.

RΕnum substantia delicatissimæ spongiæ naturam refert, atque in eo unoquoque quædam adest cavitas Pelvis dicta, urina utplurimum repleta. I. *De substantia renum eorumque pelvi.*

Adnotandum hic locum in quo uterque Ren collocatus, illum esse cui extrema arteriæ & venæ, quæ Emulgentes vocantur, inserta sunt. II. *De vasis renibus appositis.*

Ambo Renes cum vesicæ communione juncti sunt, ope angustorum duorum canalium, (vocant Ureteres) quos utplurimum replet lotium, & in quibus aliquando deprehensi calculi, illis similes, qui in renibus generantur. Illi ureteres juxta cervicem vesicæ eo modo inseruntur, ut nullus manifestus sit meatus, per quem illi urinam infundant. III. *De ureteribus.*

ANIMADVERSIO XXV.

ANtequam aliquid de motu cordis dicatur, observandum est, duplex esse Animalium actionum genus: Primum earum, quæ à mechanicis affectionibus pendent, atque à naturali corporis temperie, partiumque structura oriuntur. Alterum earum est, quæ ultra partium conformationem, intellectuale principium præsupponunt, à quo emanant & perficiuntur. Quippe aliud non sunt, quàm operationes, quæ nobis consciis, & rei, quam molimur, intentis, ab anima, seu mente eliciuntur. *Est enim mens humana fons, seu origo non solùm hominis cogitationum, appetituum, ac voluntatum, sed etiam omnium functionum, quæ aliquam cogitationem includunt. Nam in ea tanquam in primo subjecto resident, & continentur.*

Duæ sunt præcipuæ cogitationum species: Prima earum est, quæ perceptivæ vocantur, quæque ab intellectu tanquam principio ortum habet. Secunda est earum, quæ à voluntate dependent; sive ab illa potentia proveniunt, quæ se determinandi vim obtinet. Sed quia de illis & aliis ad mentis humanæ indolem spectantibus in Part. IX. Institut. philosoph. fusè tractatum est, ad Mechanicas actiones, quæ ab homine eduntur, explicandas transeo, utpote vivo animali peculiares, & cujus organorum ope incipiunt, & peraguntur.

Etenim Machinæ vocabulo aliud hic intelligi non debet, quàm corpus plurimis partibus organicis instructum, quæ conjunctæ ad certos motus producendos concurrunt, quibus producendis separatim, & à se mutuò divulsa ineptæ ac impares forent; partes organicæ à me nuncupantur, quodcunque corporum seu simplicium sive compositorum genus, quæ inter se unita possunt conformatione sua, motu, quiete, figura, & situ ad motum procreandum, & machinæ, cujus sunt partes, functiones exercendas conducere. Nam licet materia ex se iners sit, & eadem prorsus maneat, in motu, ac in quiete posita; partium tamen figura, ordine & certa magnitudine perficitur, & variis modis vis ejus agendi determinata. Uti in Horologiis portatilibus cernitur, quorum vis non ab

Elaterio duntaxat pendet, sed à rotarum aliarumque partium structura & compositione dimanat.

Nam naturalium & artificialium Machinarum discrimen, non in eo situm est, quòd proxima illarum motus principia, alterius sint generis; sed solùm quòd illarum organa cùm minora sint, in majori sint numero, & ad plura præstanda idonea, quàm harum, quæ licet summo artificio procreentur, nihilominus non minus pro corporibus naturalibus habenda sunt, quàm mulus, aut ignis lignorum appositu genitus; cùm utrobique nihil homo conferat, sed passivis activa adhibet, & mediis ad utriusque generationem utitur.

Sunt igitur actiones Automaticæ seu Mechanicæ, quæ ab organorum duntaxat dispositione pendent: sive quæ ope cerebri, nec non spirituum, nervorum, & musculorum motu, à peregrinis aut internis objectis agitatorum peraguntur, citra animi seu mentis animadvertentiam. Tales operationes in nobis experimur, dum loquimur, verbaque pronunciamus. Quippe tunc aerem è pulmonibus in os propellimus, labia deducimus aut contrahimus, linguam modis innumeris vertimus, cùm interim anima otiosa sit, hoc est, harum operationum non sit conscia. Idem observatur sæpius in gradientibus, qui pedes promovent, iterque conficiunt, cùm tamen nihil horum attendant, nec quæ illis occurrunt, deprehendant. Imò quosdam videre est, qui obvios salutent, somno sopiti spatientur, insolita patrent, quorum inscii sunt, & mente in rebus aliis considerandis occupentur.

Hujusmodi functiones quæ artificiosa, & mechanica ratione perficiuntur, in tres species dispescuntur; Receptionem, qua rerum objectarum motus, citra animi considerationem, in nobis admittuntur; Inclinationem sensitivam simplicem, & Motum spontaneum. Hæ enim tres functiones, sæpius à nobis etiam invitis, aut certè insciis eduntur, & ex partium dispositione, tanquam in Machina profluunt.

Receptio trifariam dividitur, in sensum simplicem, memoriam corpoream, & imaginationem simplicem.

Simplex sensus, est motus simplex, quem objectum nervis imprimit. Sive impressio à re extra nos posita, quæ in cerebrum, ope nervorum delata, in commune

sensorium mediantibus spiritibus traducitur. Quicquid enim ab objectis externis appellit, aliud non est, quàm motus corporeus, qui ex partium materiæ magnitudine, figura, ac situ modificatur.

Quomodo autem hæc impressio, quam corpora nostra ambientia producunt, ad sensus communis sedem, hoc est, glandulam pinealem transmittatur: Observandum ex Instit. Philosoph. Part VIII. Cap. X. objecta externa, haud posse alicujus nervorum nostrorum extremitatem agitare, quin confestim pororum nonnulli, qui in interna ventriculorum cerebri superficie collocati *sunt*, afficiantur, & præter solitum aperiantur. Nam quemadmodum una ex testudinis fidibus tensa, conmoveri vix potest, quin tantillo magis tendatur, & in eam partem, qua percussa est, trahatur: pari modo exigua nervorum nostrorum filamenta, quæ ab aliqua corporis nostri parte, ad cerebri usque ventriculos porriguntur, quum continuo animalium spirituum affluxu intumescant, tantillum moveri nequeunt, quin eorum initia simul concutiantur, atque hoc quosdam meatus reserent, per quos spiritus erumpunt, aut saltem eruptionem moliuntur, ad demigrandum in omnes poros, ad quos juxta aperturæ modum deferri possunt. Adeò ut motus ab aliquo corpore impressus, facilè per nervorum ductus ad glandulam permeet, & spiritus ejus incolas pro varia eorum dispositione determinet, citra ullam mentis attentionem.

Id manifestiùs singulas sensuum species percurrenti apparebit. Nam licet filamenta, quæ tactus sunt organa, valde tenuia sint, nec notabilem crassitiem præ se ferant, à cerebro tamen, ad corporis partes longè etiam distantes satis tutò protenduntur, adeò ut nihil periculi adsit ut eorum actio interrumpatur, quamvis partes illæ mille modis inflectantur, & varios situs subeant; quandoquidem iisdem tubulis inclusa, quibus animales spiritus ad musculos demigrant: qui spiritus illos filamentorum tubulos continuò inflantes, pressionem in eis impediunt, imò efficiunt, ut semper quantum valent, tendantur, à cerebro unde proficiscuntur, versus ea loca, ubi desinunt, profluendo.

Et hac ratione sensus tactus excitatur, dum sensibiles, ita dictæ, terrenorum corporum qualitates, nempe calor

lor & frigus, humor & siccitas, durities & mollities, dolor & voluptas, ex diversa nervorum per totum corpus diffusorum pressione, adstrictione, illisione, & similibus, cutis utpote tactus organi interventu, simpliciter sentitur. Nam id quod admovetur calidum aut frigidum corpori videatur, soli motui tribuendum est, quum illo ad hunc vel illum gradum promoto, calor, & illo remisso, frigus sentiatur.

Unde si exigua filamenta, quæ nervorum medullam constituunt, tanta vi trahantur, rumpantur, aut rumpi periclitentur, vel à membro, cui adhærent, separentur: Motus quem in cerebro efficiunt, nobis occasionem dant dolorem percipiendi. Et si vi æquali citra ullam fractionem trahantur, neque ullo modo à partibus, quibus annexa sunt, sejungantur, motum in cerebro producunt, qui bonam cæterarum partium constitutionem significans, nobis occasionem præbet, corpoream quandam voluptatem quæ titillatio vocatur, sentiendi: pari modo de humore & siccitate, asperitate & lævitate, aliisque corporum modificationibus est differendum.

Sensus gustus in corpore oritur, dum fibræ, quæ nervorum linguæ, palati, & superioris gulæ partis medullam componunt, à rei sapidæ particulis moventur, quæ intra sensorii meatus admissæ, sensionem, quam gustatum appellamus excitant. Et is pro varia motus affectione mutatur, cùm certum sit, organum alio modo agitari, tàm à particulis salium, quàm à particulis aquarum acidarum, & alios sapores sentiri, dum lingua spiritu vini vellicatur, quàm dum aqua communi imbibitur. Vide Instit. Philos. Part. VIII. Cap. XII.

Odoratus simplex, est sensus, quo ex nervorum olfactoriorum motu, qui circa narium radicem oritur, varii corporum terrestrium odores sentiuntur. Duo enim nervi, sivi cerebri appendices extra calvariam non exsertæ, ab eorundem corporum particulis disjunctis moventur, non quidem quibuslibet; sed quæ in aere volantes, satis subtiles ac simul satis vividæ sunt, ut in nares attractæ per ossis spongiosi meatus, usque ad illos nervos perveniant & à diversis eorum motibus fiunt diversorum odorum sensus.

Auditus simplex sensus est quo ex vario circumambien-

bientis aeris tremore, auris tympanum percutiente, soni percipiuntur. Quod ad fibras seu filamento quæ auditus organum constituunt attinet, haud necesse est, ut adeò tenuia sint, & eandem cum præcedentibus subtilitatem obtineant: sed sufficit ea imaginari ita in interiore aurium cavitate disposita, ut à parvis concussionibus, quibus aer externus pelliculam quandam valde tenuem in cavitatum introitu expansam impellit, omnia simul & eodem modo facilè moveri queant, & à nullo alio objecto moveri, præterquam ab aere interno, qui sub hac pellicula collocatur.

Visus denique sensus est, quo ex vario materiæ secundi elementi concursu, ad membranam in oculi fundo constitutam trajectæ, lumen & color ab homine etiam inconsultò sentiuntur. Observandum autem est, quòd nervi illi, qui huic sensui famulantur, ex multis filamentis compositi esse debeant, quæ omnium tenuissima sint, & omnium facillimè moveri possint; quandoquidem varias secundi elementi particularum motiones ad cerebrum deferre debeant, quæ animæ, dum corpori conjuncta est, occasionem dant, varias colorum ac luminis species percipiendi.

Memoria corporea, est receptionis species, qua rerum imagines, sensuum interventu, ad glandulam pinealem transmissæ, denuo mente inscia, excipiuntur; Nam postquam spiritus animales, qui è glandula egrediuntur, imaginis alicujus impressionem admiserunt, in poros seu intervalla, quæ inter filamenta cerebri substantiam constituentia, existunt, progrediuntur; sic ut in suo transitu, nonnihil hæc intervalla dilatandi vim habeant, & quæ occurrunt filamenta inflectendi, variisque modis disponendi, prout ipsi diversimodè moventur, & tubulorum orificia, per quæ transeunt, diversa ratione aperiuntur. Adeò ut ibi etiam figuras describant, quæ objectorum figuras referunt; non tamen tam facilè, neque tam perfectè prima vice, quàm quidem in glandulá; sed paulatim meliùs atque meliùs, prout actio fortior & longior, aut sæpius repetita fuerit. Quæ causa est, quòd hæ figuræ non amplius tam facilè deleantur, verùm ea ratione conserventur, ut species, quæ aliquandò in glandula extiterunt, earum interventu iterum formari

ri illic possint, longo post tempore, quanq
ad quæ referuntur, præsentia non sint. Atq
moria consistit.

Imaginatio simplex est alia receptionis spec
sum corporearum imagines, quas objecta ex
vorum fibris imprimunt; vel quæ ex vestigii
cerebro impressis productæ, ad conarion ci
mæ operationem traducuntur. Hinc omnia n
atque omnia hominis vigilantis deliria, uno
nes imaginationes, quæ à voluntate non pen
moriæ duntaxat vestigia; aut spirituum anim
nem, aut aliquando ad utrumque sunt referen
quædam vehementiores sint, majorique cu
rebrum afficiant; id ex actionis robore & d
tur, quæ speciem super glandula producit,
sensibus, sive à spiritibus proveniat. Vel ex
spirituum copia, qui eam speciem componun
vis in magnis & insolitis motibus cernitur, a
nibus illis, quæ à firmo proposito proficiscun

Appetitus sentiens, est quædam spirituu
agitatio, qua corporis nervi ad apertionem
nem solicitantur: Ex quo ad aliquid pr
vel declinandum sæpe etiam obluctantes &
excitamur. Quæ enim sensibus blandiuntur
commoda apparent, gratam commotionem
quæ autem corporis partes offendunt, e
aliquam adferunt, ingratam & molestam
Unde experimur ex rei jucundæ præsenti
nem & voluptatem in nobis nasci; quæ in
quòd sensuum objecta, aliquem motum i
tent, qui illis nocere posset, ni sat robori
resistendum, aut nisi corpus bene dispositu
de in cerebro impressio efficitur, quæ à n
est, ad testandam bonam corporis nostri c
E diverso ex rei molestæ præsentia, dolor
tur; qui aliud non est, quàm ingrata sen
actione adeò violenta provenit, ut nerv
eosque rumpere aliquando possit: Unde in
impressio delineatur, à natura instituta, ad
bis significandum, quo corpus per eam ac
tur; & ejus infirmitatem in resistendo.

Spontaneus motus est, quo corporis humani membra, absque ulla mentis perceptione, à spiritibus animalibus in ea per nervorum ductus veluti canales transmissis, de loco in locum, ad modum machinæ pneumaticæ deferuntur. Spiritus enim è cerebri ventriculis tanquam ex totidem promptuariis, conarii beneficio, in nervorum tubulos, mox in musculos explosi, illos inflant, & intumefaciunt, qui proinde quoad longitudinem contracti, partes sibi appensas confestim attrahunt, & à suo situ tantillum dimovent. De spirituum vi ac efficacia consule Dissertationem de carentia sensus & cognitionis in Brutis, ab Articulo LIII ad LVII.

Quomodo autem corpus humanum, ab objectis externis sensuum organa afficientibus, ad membra sua omnia diversimode movenda incitetur; cogitandum est, exigua filamenta, quæ ex intimis cerebri penetralibus procedunt, & nervorum medullam componunt, sic in omnibus partibus, quæ sensus alicujus sunt organum, esse disposita, ut ibi facile ab illorum sensuum objectis moveri possint; Et quando filamenta illa quantumvis parum vehementer agitantur, eodem momento cerebri partes, à quibus proficiscuntur, trahunt, & eadem opera quorundam pororum orificia in interiori cerebri superficie aperiunt, per quos spiritus animales in cerebri ventriculis delitescentes, cursum suum dirigere adoriuntur, & illorum interventu, in nervos & musculos se recipiunt, qui in corpore humano ad motus efficiendos inserviunt, iis prorsus similes, ad quos à natura impellimur, ubi sic sensus nostri afficiuntur.

CAP. XII.

De motu Sanguinis.

I. *De doctrina antiquorum circa motum sanguinis*

MOtus sanguinis inter ea recenseri debet, quæ exactam effugere notitiam superius dixi, nisi accedat ratiocinium: Quæstio verò hæc inter Medicos celeberrima est, quæ ancipites plerosque detinet, ubi scilicet generetur sanguis, & Qualisnam sit illius motus? Antiqui, quos presso pede sequuntur seniores Doctores nostri, crediderunt totius sanguinis originem esse Jecur, cujus dum portio in venam portam illaberetur, inde in ejus ramos maximæ illius partis transitum in cavam fieri,

cumstantia, ut magna illius portio è Jecore elaberetur, iter versus Cordis cavitatem dextram instituens, ubi in duas portiones divideretur, quarum una pulmones adiret, per venam arteriosam: altera cavitatem sinistram ingrederetur, septum intermedium, à dextra dirimens, permeans, ubi delatus, in sanguinem arteriosum, aut spiritum vitalem permutaretur, exportandum in pulmones per arteriam venosam, aliasque omnes corporis partes, mediante magna arteria ejusque ramis.

Juxta hanc opinionem, sanguis semper movetur à centro corporis versus extrema, nunquam retrogradus: Atque ut præsumitur tantum moveri, prout quædam ejus portiones, venas & arterias deserunt, alimentum animalis futuræ, sequitur hinc sanguinis motum, quàm lentissimum esse debere. II. *Sanguinem lento motu cieri juxta antiquorum sententiam.*

Ea doctrina ab antiquis sine probatione admissa est, quo tempore piaculum fuit erroris eos insimulare: sed quandoquidem authoritatis jugum in similibus rebus excussum est, ac libertas concessa inquirendi in rationes, quibus moti primi istarum opinionum authores, eas adstruxerunt, ejusmodi doctrina merum figmentum esse deprehenditur, nulla fultum ratione, eaque de causa explodendum: Nam præterquam quòd statuit sanguinem intergerinum illum cordis parietem pertransire, qui nullis sensibilibus poris præditus animadvertitur, ac quem, experientia teste, neque aër, neque aqua subire valent, non consona est valvularum dispositioni, ad ostium venæ arteriosæ positarum ac pluribus aliis in locis sitarum: Illa ergo derelicta, dimissaque ejus refutatione, satis nobis fuerit hoc loco aliam conjecturam stabilire, cujus rationes adeò verisimiles mihi videntur, plausumque merentur, ut neminem non ambabus ulnis amplexurum crediderim, si modo ad examen fuerit revocata. III. *Repulsio illius doctrinæ.*

Si dispositionis valvularum memoratæ meminerimus, ad duo cordis ostia positarum, quo vena cava & arteria venosa pertingunt, colligere erit cùm duo illa vasa nunquam non sanguine turgeant, ex illis necessario particulam aliquam excidere, seu magnam guttam in singulam cavitatem, cùm vacuæ sunt. IV. *Venam cavam & arteriam venosam sanguinem cordi infundere.*

Ambæ illæ guttæ à calore cordi insito rare- [illegible] & ex- pan- V. *Sanguinem*

transire à cavitatibus cordis in venam arteriosam & aortam.

pansæ, inibi insigniori quàm ulla alia in corporis parte, experientia teste, vergunt ad exitum per foramina in illis cavitatibus hiantia: Cùm tamen per priora, quæ eas admiserunt, evadere nequeant, quia sibi ipsis viam præcludunt, ab occursu valvularum in introitu positarum, ad egressum impelluntur per alias duas, quarum valvulas aperire & reserare valent: Eoque pacto omnis pene sanguinis in cavitatem dextram influxi transitus fit in Pulmones per venam arteriosam, universus verò ferè is, qui sinum dextrum occupat, effunditur in aortam.

VI. *Sanguinem iterum infundi à vena cava & arteria venosa in cordis sinus.*

Sanguis eo modo è corde egressus, regressu in id prohibetur, obstante ea valvularum dispositione, ut sibi ipsi viam præcludat; quamobrem quod residuum est in cordis cavitatibus, cùm non valeat urgere valvulas, ad ostia, ad quæ vena cava & arteria venosa pertingunt, constitutas, duæ iterum insignes guttæ dilabuntur, quæ ut priores amplificationem passæ, iter institutum persequuntur.

VII. *Sanguinem ab arteriis in venas deferri.*

Ut autem intelligatur qui id fieri possit, ut is motus per totam animalis vitam sine interruptione perficiatur, animadvertendum est, quoties vena arteriosa sanguinem recens rarefactum in cordis dextro sinu excipit, hunc impellere eum, quo jam turgebat, atque partem illius deferri in arteriam venosam, ubi transitus illi conceditur, non modo per conspicuas illas anastomoses, de quibus supra, sed præterea per infinitos insensibiles meatus, in extremitatibus ramorum venæ arteriosæ adapertos, qui per inosculationes mutuas cum extremitatibus vasorum arteriæ venosæ connectuntur: Eodem modo existimandum est, quoties aorta sanguinem admittit, recens in cavitate cordis dextra dilatatum, illum præexistentem urgere, atque ad egressum partem illius in ramos venæ cavæ impellere, ubi transitus illi patet per quasdam sensibiles anastomoses, infinitasque alias sensibus impervias.

VIII. *De circulatione sanguinis.*

His sic suppositis, sanguis in venis contentus ab extremitatibus corporis versus cor movetur, in quod per venam cavam ingreditur, quem expellit in ventriculum illius dextrum, hinc transitus fit in venam arteriosam, deinde in arteriam venosam, deinceps in cordis sinum sinistrum, à quo ad peripheriam corporis transmittitur, per

truncum & sortes ramos delatus, qui cum cavæ ramis inosculantur, à quibus redit, & restituitur trunco illius, unde iterum in cavitatem cordis dextram amandatur: Hocque modo celebris illa sanguinis circulatio perficitur, cujus inventio Harvæo debetur.

Jam postquam demonstratum est, sanguinis reditum in orbem necessariò sequi ad vasorum dispositionem eum continentium, hôc iterum duobus argumentis insuperabilibus ostendi potest: Primum est, si post detractam vivo animali cutem, quopiam in loco, ubi vena manifestè conspicua, hæc ab adjacente carne divellatur ita ut subtus adacto filo constringi queat, animadvertitur venam depleri inter ligaturam & cor, intumescere contrà inter ligaturam & corporis habitum: Eandem venam, si pungatur, imò si inter ligaturam & cor resecetur, quam minimam exire sanguinis quantitatem: Cum à sola illius punctione inter ligaturam & corporis habitum, eo impetu prosiliat sanguis, ut animalis interitus ad hanc sequi possit: Insigni nota sanguinem in venis non moveri à corporis medio versus extrema, quod crediderunt antiqui; ex opposito ab extremis versus centrum deferri. IX. *Sanguinis circulationem ex ligaturis confirmari.*

Rationi quoque consonum est, quod in brutis contingit, id in homine etiamnum locum habere, si attendamus ad modum secandæ venæ: Ex ligatura enim brachii, Chirurgis usitata ad sanguinem è vena eliciendum, per apertionem illius ultra ligaturam factam, verisimili cum ratione credendum est, hoc non aliter evenire, quam quòd tænia, qua brachium stringitur, venas comprimente, non item arterias, venis magis compressioni renitentes, altiusque demersas ac à cute remotiores, sanguini superest libertas influendi in brachiorum venas, ac à centro corporis versus digitorum extrema procedendi; At verò eadem libertas illi denegatur illinc per venas ad centrum corporis remigrandi, ligatura obstante, ita ut per divisionem factam exire cogatur. X. *Ratio venæ sectionis.*

Atque hoc iterum evidentiùs evadet, si animadvertatur ob nimis stringentem brachium ligaturam, ita ut arteriæ quoque inde premantur, sanguinem è vena percussa non egredi, nisi quodammodo laxetur ligatura, sicque via sanguini per arterias subterfluenti concedatur. XI. *Cur aliquando laxanda ligatura qua sanguis exeat.*

XII. *Aliud argumentum circulationem sanguinis probans.* Secundus modus sanguinis in gyrum motum, qualis superius descriptus est, confirmans, petitus est ab experimento instituto in una quapiam venarum per cutem excurrentium, eoque manifestiori, quòd venæ ibi in conspectum veniant. Eligitur simplex venæ ramus pro libitu, exempli gratia, vena dorsum manus perreptans, hic delineata per A B, cujus locus A, à corde maximè dissitus est, ubi duo rami in unum coeunt: locus verò B. illi proximus, ubi idem ramus rursus in duos dirimitur: Digiti extremo comprimenda vena circa locum A, ad cohibendum sanguinem, eodemque tempore alter digitus ducendus per longitudinem venæ A B, ad impellendum sanguinem versus C C, Tunc vena A B sanguine deplетur, omninoque visum fugit, neque possibile est illuc alium sanguinem pertrahere, ducendo digitum secundum longitudinem à C versus B, obstante valvula quæ est ad B: Hoc verò evidentissimè comprobat sanguinis motum, qualem superius tradidimus; quod si imprimatur extremitas digiti ad locum B, quasi animus esset sanguinis totalem à corde per B, ad A, accessum prohibere: at verò digitus venam versus A comprimens removeatur, illico grato spectaculo videre est ramum A B sanguine impleri, ac sanguinem ferri ab A versus B, hoc est ab ambitu corporis versus centrum.

XIII. *Demonstratio anastomoseon venarum cum arteriis.* Anastomoses insensibiles speciatim demonstrantur, aut communio quæ extremitatibus arteriarum cum venarum osculis intercedit, per hoc experimentum: Vivi animalis resecatur thorax, atque post aortam, duobus digitis à corde superna parte filo constrictam, ea resecatur inter ligaturam & cor: Unde deinceps non modo totus venarum sanguis, sed etiamnum arteriarum, paucissimo temporis spatio ex apertione in corde facta egreditur, per quam sanguini transitus aliàs patebat à ventriculo sinistro in aortam: Quod contingere non posset, si extremitatum vasorum illius rami nulla adesset communicatio cum osculis ramorum venarum.

ANIM-

ANIMADVERSIO XXVI.

Cartesius ut modum, quo sanguis è cordis ventriculis in venam arteriosam, & aortam demigrat, explicet, ait sanguinem, qui continuò guttatim ex vena cava in dextram cordis cavitatem incidit, rarefieri, & in vaporem conversum, in pulmonem exhalare. At vaporis nomine, non verum vaporem intelligit; quasi existimaret duas illas guttas, quæ in cor delabuntur, aeris aut vaporis naturam induerent, dum fermentationis opera rarefiunt, & dilatantur. Sed solùm quòd duæ illæ sanguinis guttæ cor ingressæ ibi incalescant, expandantur, & rarefiant, sic ut una in venam arteriosam, altera in magnam arteriam effundantur. Ad eum ferè modum, quo lac igni impositum fermentatur, & supra vasis oras effluit. Sicuti enim lac ubi ab igne amotum fuerit, aerique expositum, subsidit, & priori statui restituitur: ita aer quem respirando haurimus, sanguinem effervescentem ad consistentiam reducit, veluti mediam inter illam, quam in cor illabendo, obtinuit, atque illam, quam erumpendo obtinet.

Cartesius cum Harvæo quoad effectricem sanguinis motus causam non consentit. Is enim imaginatus est, dum cordis mucro ab ejus base recedit, cavitates ejus dilatari; & contrà dum mucro ad basim accedit, ventriculos coarctari, cùm è diverso Cartesius se demonstraturum contendat, illos tum temporis dilatari. Rationes, quæ Harvæum in hanc opinionem adduxerunt, sunt, quòd observaverit cor, postquam mucro ejus accessit ad basin, durescere. Quinimo in Ranis, & aliis animalibus, quæ nonnisi paululum sanguinis habent, albescere, aut saltem minùs rubere, quàm dum mucro recedit; & si incisio fiat, quæ ad ejus ventriculos usque pertingat, sanguinem iis momentis per incisionem egredi quibus mucro accessit ad basim, neutiquam verò iis, quibus recessit. Quocirca existimavit se rectè concludere, cor quandoquidem durescit, coarctari: Quod verò in nonnullis animalibus minùs rubeat, id argumento esse sanguinem tum egredi. Denique ex inde quod iste sanguis per incisionem egrediatur, existimandum esse hoc inde

inde fieri, quòd spatium, in quo continetur, factum sit minus.

Hoc utique specioso experimento confirmari potest, nempe si canis vivi mucro cordis abscindatur, & per incisionem, digitus in alterutrum ventriculorum inseratur, quoties cordis mucro ad basim accedet, manifestè sentietur digitum comprimi, desinetque pressio quoties recedet: quod omnino probare videtur ejus ventriculos angustiores esse, quando digitus magis in illis comprimitur, quàm cùm minus.

Cartesius autem Tract. de Formatione Foetus, contendit hoc aliud non probare, nisi quòd ipsa experimenta nobis sæpe hallucinandi occasionem offerant, siquidem illorum causas omnes possibiles non satis expendamus. Nam quanquam fieri potest, ut si cor introrsum coarctetur, quemadmodum *Harvæo placet, id efficere* possit, ut cor durescat, & in animalibus, quæ non nisi paulum sanguinis habent, minus rubeat, & ut sanguis in ejus ventriculis contentus, per incisionem factam effluat, & denique ut digitus in hanc incisionem inditus ibi comprimatur: Hoc certè non obstat, quominus iidem omnes hi effectus ab alia etiam causa proficisci possint, nempe à sanguinis dilatatione. Verùm ut assequi possimus, utra duarum harumce causarum vera sit, alia experimenta perpendenda sunt, quæ utrique convenire non possunt.

Et primum quod adferri potest, est quòd si cor propterea durescat, eo quòd fibræ ejus introrsum contrahantur, ejus magnitudo minui debeat: si verò idcirco durescat, quòd sanguis, quem continet, dilatetur, augeri potius debet. Experientia autem docet ejus magnitudinem nihil minui, sed augeri potius; quod aliis medicis causa fuit judicandi, illud tum temporis tumescere. Verum quidem est, ejus magnitudinem non multum augeri, sed ratio in promptu est; quippe multas fibras habet ab una ventriculorum parte, ad aliam, funiculorum instar tensas, quæ impediunt, quo minus multum dilatetur.

Aliud experimentum quod probat ejus ventriculos angustiores non reddi, sed latiores potius, cùm mucrone ad ejus basim accedente durescit; est quòd si pulli cuniculi

culi adhuc vivi mucro cordis abscindatur, non difficile erit oculorum judicio dignoscere ventriculos ejus nonnihil eis momentis dilatari, quibus durescit, & sanguinem ejaculatur. Quinimo cum ejus ventriculi, propter sanguinis penuriam in animalis corpore residui, non nisi valde parvas guttas emittunt, pristinam tamen suam latitudinem retinent. Quòd verò non magis dilatentur, in causa sunt fibræ, quæ utrinque tensæ illos retinent. Quòd autem idem non æque apparet in canis, aut vegetioris cujuspiam animalis, quam sit cuniculi pulli, corde, id fibris magnam ventriculorum partem occupantibus tribuendum est. Corde enim durescente se intendentes, fieri potest, ut digitum in ventriculis positum comprimant, quamvis inde ventriculi nihilo magis coarctentur, sed potius dilatentur.

His additur tertium experimentum, nempe sanguinem ex corde egredientem non easdem habere qualitates, quas intrando habuerat, sed multo calidiorem, rariorem, & concitatiorem egredi. Supposito autem cor eo moveri modo, quem Harvæus describit, non solùm facultas aliqua fingenda est, quæ hunc motum efficiat, & cujus natura multo difficilius concipitur quàm illud omne, quod per illam explicare se contendit; sed insuper aliæ facultates supponendæ sunt, quæ sanguinis dum in corde est, qualitates immutent. E diverso hujus sanguinis dilatationem tantum admittendo, qua ex calore necessario sequi debet, quem in corde, quam in alia quavis corporis parte, intensiorem omnes fatentur, clarè liquet solam hanc dilatationem cordi movendo sufficere, simulque naturæ sanguinis tantum immutandæ, quantum immutari experientia docet; Quinimo quantum concipere licet, quòd immutari debeat ut præparetur, & ad omnia membra alenda magis idoneus fiat, aliosque usus omnes, ad quos in corpore destinatus est: adeò ut facultates incognitas aut peregrinas idcirco fingere neutiquam necesse sit.

Nam quæ major aut celerior præparatio fingi potest, quàm quæ ab igne, aut calore perficitur, quo validius agens in rerum natura non cognoscimus? quandoquidem sanguinem rarefaciendo in corde, ejus particulas ab invicem separat, quinetiam dividit, in ... undique figura

guras omnibus possibilibus modis immutat. Quapropter admirationi locus est, quòd quamvis ab omni ævo notum fuerit plus caloris in corde esse, quàm in cætero corpore, sanguinemque calore rarefieri posse, nemo tamen hactenus (præter Cartesium) repertus sit, qui cordis motum ab hac sola rarefactione proficisci animadvertit.

CAP. XIII.

De Pulsu, aut pulsatione Cordis, & Arteriarum.

I. *Motum cordis & arteriarum à sanguine pendere.*

PUlsatio, aut motus cordis & arteriarum, (Pulsum vocant,) per experientiam satis noscitur; difficultas solùm superest scire quomodo oriatur: At verò cùm ejusmodi motus nihil aliud sit, quàm dilatationis quædam species, cordi & arteriis accidens, quæ repetitis vicibus iisque ordinatis contingit, eaque mensura, ut arteriæ, nec plus nec minus corde pulsent, existimandum est, à communi causa pendere, eamque nihil aliud esse, quàm alterationem sanguini in corde impressam.

II. *Quomodo sanguis ejusmodi motum pariat.*

Verisimile ergo est, quoties sanguis in utramque cordis cavitatem illabitur, eum cum præexistente commisceri, qui illi fermenti vice est, à quo momento rarefiat, eoque pacto cordis ipsam substantiam dilatari & amplificari: deinceps, cùm maxima pars sanguinis in iis cavitatibus prius contenta, inde egreditur, qui est in cavitate dextra venam arteriosam subiens; qui autem sinistram occupat, aortam, cor relaxari & extendi, atque à continua illa figuræ cordis immutatione pendet ejus pulsatio: Quoad arterias, earum motus consistit in eo, quòd à novo affluente è corde sanguine turgent, deplentur verò ubi sanguis viribus cito destitutus ac agitatione, sponte ad priorem statum redeunt.

III. *Cordis fabricam eo concurrere.*

Non tamen inficias ibo in cordis machina agnoscendas esse dispositiones ad dilatationem & constrictionem alio modo ciendam: Cùm enim è duobus musculis constet, existimandum est, eos alternatim proprias functiones exercere, hoc est spiritus animales successivè ab uno musculo ad alterum transire: Mea tamen sententia ab expansione sanguinis in corde hujus actiones determinantur: Hòc verò ex eo colligitur, quòd cor majori aut minori celeritate dilatetur, prout à variis qualitatibus sanguini inexi-

existentibus, magis aut minus pronus efficitur ad celeriorem, aut tardiorem dilatationem.

Hac secunda motus cordis causa supposita, non magis admirandum est, quòd pulset etiamnum è vivo animali exemptum, quàm si campana motum inchoatum continuet, etiam non adducta amplius chorda eam quatiente. Sed vix existimo hujus phænomeni posse reddi rationem. XV. *Cor ter pulset etiam è corpore avulsum.*

Cap. XIV.

De duratione circulationis sanguinis.

Æstimata propemodum quantitate sanguinis aortam subeuntis, ad singulas cordis pulsationes: determinata quoque, quantum licet, copiâ sanguinis in corpore contenti, inferre licet, quo temporis spatio circulatio ejus perficiatur, mediante ratiocinio huic simili: Existimo ergo quotiescunque cor pulsat, id in aortam sanguinis drachmam effundere, quæ me judice, minima est quantitas sufficiens dilatationem sensibilem in omnibus corporis arteriis efficiendi. Hoc supposito, calculum ineo, quot pulsus in me, ac proinde meo corde, fiant intra horæ momentum, ac comperio sexagies quater pulsare: Unde sequitur intra horæ spatium ter millies, octies centies, quadragies, pulsaturum: Hinc infero, unaquaque die cor pertransire nonagies & bis millies, centum sexaginta sanguinis drachmas: quæ constituunt undecies mille, quingentas & viginti uncias, aut septingentas cum septem sanguinis libras: adeò ut si tantundem in me esset sanguinis, concludendum esset, semel tantum in die circulum suum absoluturum sanguinem: Cùm verò mea sententia, totum corpus vix ultra sanguinis decem libras contineat, existimo spatio horarum viginti quatuor septuagies & bis in cor permeaturum, ac proinde horæ intervallo ter totum sanguinem circulari. I. *Quomodo investiganda calculus durationis circulationis sanguinis.*

Manifestissimum autem est, si ad unamquamque pulsationem è corde prodiret alia sanguinis quantitas ab ea, quæ à me posita supra est; Si pulsus magis aut minus celerior esset meo, ubi experimentum rei in me tentare volui; Et si massa sanguinis decem libras non æquaret, quod ante censui alium circulationum numerum instituendum fore. II. *Eum numerum fortè [illegible]*

fore ab eo, quem posui, cujusque diei intervallo, ita ut calculus à me initus, exempli tantum vices teneat, quo similes instituantur.

CAP. XV.

De Calido innato, aut Calore naturali.

I. *Quid vocetur calor naturalis.*

INnatus nobis est quidam calor, non fugax, qualem ignis subjectus inanimatis imprimit: perennat is etiam rigida hyeme, imò tota vita: Atque is est calor quem vocant naturalem, de quo ab omni ævo, duo in disquisitionem venerunt; Primo, quodnam sit ejus subjectum; Secundo, quo modo à corde, quod illius tanquam centrum est, ad maximè dissitas partes diffundatur.

II. *Quodnam illius subjectum.*

Judicium de eo verisimile effertur, cùm origo sanguini assignatur, concipiturque similis illi, de quo prima parte hujus Tractatus actum est, qui enascitur è mixtione duorum liquorum, exempli gratia oleorum tartari & vitrioli: Nam postquam maxima pars sanguinis, in utroque cordis ventriculo rarefacti, illinc elapsa est per venam arteriosam & aortam, paucum quod tunc superest in illis cavitatibus, conjunctum sanguini, qui recens accedit à cordis auriculis tunc, duorum illorum liquorum vices tenent, atque fermenti invicem vicem subeunt, quo rarefiant & incalescant.

III. *Quomodo ad omnia membra diffundatur.*

Deinceps manifestum est, calorem omnibus corporis partibus communicari, mediante sanguine continuò illuc à corde per arterias accedente: Ideoque eo major à nobis percipitur calor, quo celerius cor & arteriæ pulsant, ac sanguini minùs refrigerii accessit ob parvum interjectum temporis spatium, ab illius à centro corporis ad ambitum delatione.

CAP. XVI.

De Nutritione & Augmentatione.

I. *Corporis nostri partes in continua mutatione versari.*

PArtes omnes nostri corporis, exceptis ossibus, cùm admodum molles sint, justa cum ratione inferri posse videtur, eas dissipationem continuam pati, quæ etiamnum augmentum capessit, à diversis membrorum nostrorum agitationibus, atque ab actione causarum exteriorum nos ambientium: Quia verò nunquam ferè ulla sensibilis corporis nostri diminutio percipitur, saltem

per integram valetudinem; Ex opposito verò aliquando parvo temporis intervallo augeri, & majus evadere cernitur, facilè in id inducimur, ut credamus novam quampiam substantiam locum recens deperditæ occupare, imò etiamnum conferre ad illius augmentum: Sic quoque animadvertimus si levissimum vulnus nobis infligatur cuicunque parti corporis nostri, sponte sanari illam, ac dum cutis & carnis portio exsiccatur atque à corpore nostro abscedit, aliam illi succedere, & partem læsam cæteris similem fieri, aut sibi ipsi in priori statu constitutæ.

Cùm partes, quæ in substantiam nostram transeunt, corpus solummodo in eodem statu tuentur, id vocant nutritionem: Cùm verò ea copia accedunt, atque eo modo, ut inde massa augeatur, id vocant augmentum, aut accretionem. II. *Quid intelligitur per nutritionem & augmentum.*

Id observatum est, corpus non nutriri quamdiu indesinens sanguinis effluxus adest, ex opposito ad tabem paulatim deduci: Unde elicitum est, sanguinem substantiam esse, quæ aliam induit naturam, ut vices teneat illius partis, quæ dissipatur, atque in excrementum facessit. III. *Nutritionem & accretionem fieri ope sanguinis.*

Ad explicationem modi, quò fit illa immutatio, antiqui omnes medici, & neotericorum pars, qui doctrinam motus sanguinis, à nobis ante rejectam, tuentur, docent sanguinem, cùm attigit extremitates ramorum venarum capillarium, inde exire, formam cujusdam roris subiturum, qui porrò concrescens, ita ut glutini mediocriter spisso similis evadat, à variis corporis partibus in portiones quasi dividatur, singula sibi quod pro nutritione necessarium est, alliciente, ac propriam formam illi indente: Sic carnem partem attrahere in carnem transmutandam: ossa aliam quæ in os convertatur; atque omnia vi facultatum abditarum, quibus nomina attractricis & assimilatricis, indiderunt. IV. *De doctrina antiquorum quoad nutritionem & accretionem.*

Cùm verò ea opinio rationi dissentanea videatur, quòd nequaquam iis consentiat, quæ supra de sanguinis in orbem circumductione adduximus; nec dilucidet quomodo sanguis venosus & arteriosus in rorem abeant, hinc in gluten; Ac tandem in singula corporis parte supponat vim attractricem, aliam assimilatricem, quas nusquam capia V. *Error illius doctrinæ.*

capit intellectus, nostrarum esse partium judicamus inquirere, quomodo fiat ejusmodi transmutatio:

VI. *Quomodo fiat nutritio & accretio.* Eam ob rem perpendendus solùm status sanguinis è corde exeuntis & arterias repleturi: Tunc enim summa subtilitate donatus cùm sit & rarefactus, magno nisu exitum affectans, existimandum primò est, quandam illius portionem, quæ per arterias capillares defertur, illinc evadere per infinitos poros, quibus abundant membranæ illas constituentes, quique ad singulas pulsationes adaperiuntur: Demum perpendendo poros illos adeò angustos esse, ut liberum non sit partibus sanguinis *illac* transeuntis indifferenter quaquaversum illic se commovere, inferre debemus uno tantum modo promoveri posse: Ita ut cùm sese mutuò consequantur, nec à se invicem divellantur, non amplius unum totum liquidum componunt, sed solùm quædam filamenta, similia fibris carnium: Eoque pacto nutritio peragitur, cùm dissipatio, quæ accidit in una extremitatum fibrarum carnearum, restituitur mediante æquali materiæ portione, quæ conjuncta & unita alteri extremitati, impellit & urget ante se illas fibras: Accretio verò fit cùm plus accedit novæ materiæ, quàm de antiqua corpori decedat.

CAP. XVII.

De Spiritibus Animalibus, & de motu Musculorum.

I. *De artis spiritus animales.* PRæter partes sensibiles, quæ in corpore nostro observantur, inest præterea nobis quædam substantia insensibilis, aeri ad summum puro & agitato similis, cui medici spiritus animalis nomen indiderunt: Hoc verò constat, nec ulli dubio locus est, si consideretur plurimas corporis nostri partes affatim tumidas evadere, etsi nulla accedat suspicio sanguinem eo transfusum esse ad productionem adeò subiti effectus, qui verisimiliter nonnisi materiæ admodum subtili, & commotæ assignari potest.

II. *Antiquorum doctrina de in spiritibus manca est.* Antiqui crediderunt spiritus animales ex portione sanguinis arteriosi originem ducere, quæ se insinuans in arterias carotides cerebrum subingrediebatur, cujus substantiæ, illorum sententia, facultas inerat eum sanguinem in spiritum transmutandi: Sed procul dubio ejusmodi

di doctrina admodum obscura est & manca, quòd nequaquam doceat, qua in re sita sit illa virtus, nec quæ sit peculiaris natura spirituum animalium.

Quo res ergò clarius innotescat, perpendamus dum sanguis incalescit, & rarescit in cordis sinistro ventriculo, quasdam ejus partes, quæ ad invicem alliduntur, adeò subtiles evadere, atque ejusmodi induere figuras, ut deinceps ad faciliorem, quàm cæteræ motum disponantur, & ad penetrationem pororum, quos cæteræ pervadere non valent: Eæ partes subtiliores & citatiores cum cæteris minus mobilibus & crassioribus è corde egrediuntur: Atque dispositio aortæ ejusmodi est, ut quicquid è sinistro cordis sinu egreditur, directè ad cerebrum tendat; Sed cùm majore justo egrediantur copia, atque nimis angustæ sint viæ, ut universæ excipi queant, illarum maxima pars deflectere cogitur aliorsum itura; ac solæ partes subtilissimæ & maximè agitatæ subeunt cerebrum, in quo subtilitatem majorem nanciscuntur, atque à minus subtilibus segregantur: Eæ autem partes eximiam subtilitatem nactæ, & à cæteris liberatæ, constituunt quos vocant spiritus animales: ad quorum generationem cerebrum non aliter concurrit, quàm cribrum densissimum, farinæ pollen transmittens. III.

Quomodo generentur spiritus animales, Et cerebrum tantùm illos à sanguine secernit.

Hoc verò concesso dari spiritus animales, ac cerebrum illorum quasi esse promumcondum, nihil obscuri superest, quoad facultatem motricem dictam, aut principium variorum motuum membrorum: Facile enim est colligere figuram & agitationem particularem partium eos spiritus componentium, aut actionem objectorum exteriorum in sensuum organa: imò etiam inclinationem, aut propensionem nobis innatam ad hunc vel illum motum, dum hos spiritus determinant, quo subeant hunc nervum potius, quàm alium; hos quoque ad certum musculum deferri potius, quàm alium; qui ob structuram musculis omnibus communem tumefactus & contractus, in causa est, ut tendo ad se trahat eam partem corporis cui annexus est, hacque pacto membris motum concilier. IV.

Quæ in re consistat facultas motrix musculorum

Neque necessarium est, ut quoties membrum aliquod commovemus, cerebrum magnam quantitatem novorum spirituum in musculum ad eum motum destinatum transmittat: Cùm enim unumquodque membrum ... du- plici V.

Paucos novos spiritus requiri ad edendam actionem.

plici, eoque opposito, motu cieri possit, mediantibus musculis Antagonistis dictis, existimandum est, musculo, qui unum ex iis motibus obiit, ab actione desinente, spiritus, à quibus tumebat, antagonistam petere, per meatum commeatum mutuum præstantem, sicque ejus actionem promovere & facilem reddere: Atque in eam rem, non necesse est amplius effluere spirituum animalium à cerebro derivatorum, quàm ad reserandos & occludendos pro re nata meatus, ad hanc communicationem requisitos, atque ad reparationem eorum, qui ad eam subtilitatem deducti sunt, præ nimia agitatione, ut spiritus animalis forma destituantur, atque evadant per poros membranæ unumquemque musculum vestientis.

Cap. XVIII.

De Respiratione.

I. *Quomodo fiat respiratio*

Sicut jam annotavimus prima hujus tractatus parte, Respiratio pendet ab actione musculorum Thoracis & Abdominis, à quibus tumente & subsidente toto corpore, determinatur aer ad ingressum vel egressum: illis si adjunxerimus ea, quæ ante adduximus de actione musculorum, liquidum evadet, quicquid deinceps de hac materia enunciandum erit.

II. *Quomodo hiante ore per os aut nares respirare liceat.*

Nec tamen prætereunda est circumstantia, quæ quamvis exigui momenti, notatu tamen digna est, scilicet quòd nobis, hiante ore, liceat per nares respirare, non verò per os; aut per os, non item per nares: Quo innotescat causa horum duorum effectuum: notandum est, Primum inde oriri, quòd linguam retrahere possimus versus oris fundum, adeò ut sic illac transitus aeris in pulmones impediatur, non secus ac si os occlusum esset, atque hinc aer nares subire cogitur. Secundum autem, quòd in nostro arbitrio sit, quasdam carnes, in fundo narium sitas, musculos quosdam parvos referentes, adducere, ut denegato illac aëri in nares commeatu, inos remeare cogatur, illinc pulmones ingressurus.

III. *Usus respirationis.*

Respirationis necessitas satis conspicua est in plerisque animalibus, quorum interitus sequitur ad illius interceptionem, per aliquod temporis intervallum: Quoad illius usum admodum verisimile est, aërem subeuntem

ramos

ramos tracheæ arteriæ, refrigerium sanguini conciliare, & condensare influentem in ramos arteriæ venosæ, quo idoneus evadat nutritioni ignis illius, qui ventriculo cordis sinistro insitus est, possitque iterum ibi expandi: Idem aër egressus corpus, & pulmones, secum adducit quasdam particulas impuras abscedentes à sanguine, qui in ramos venæ arteriosæ influit & arteriæ venosæ, veluti illius fumum & fuliginem.

IV. *Insignis nota circa fœtum vitam in utero non respirantis.*

Fœtus in utero materno jacens nondum respirat: idemque sanguis, qui semel concalefactus est in sinu dextro cordis, cùm tunc mediante respiratione refrigerium non accipiat, idoneus esse nequit ad fomentum ignis cavitati sinistræ insiti: Hinc proinde natura effecit, ut sanguis semel in corde rarefactus & dilatatus, in id non regrediatur, nisi exigua admodum copia, maxima illius parte, quæ è sinu dextro egreditur, immediatè è trunco venæ arteriosæ in aortam migrante; interim dum ad supplementum illius sanguinis, immediatè alius suppeditatur à vena cava in truncum venæ arteriosæ, qui inde ingreditur & expanditur in cavitatem cordis sinistram.

V. *Quomodo aves nudis se immergentes diu sine respiratione in aquis degant.*

Meatus, aut canales quos pertransit, dicto modo, sanguis in fœtu nondum edito in lucem, ab eorum nativitate paulatim occluduntur, quia cùm respirare tunc illis liceat, sanguis ex ventriculo cordis dextro egressus, sufficiens refrigerium accipit, satisque condensatur ante subingressum in alterum, igni illic excitato fomentum subministraturus: Idem accidit animalium maximæ parti, in quibus, non secus ac in hominibus, cùm inutiles evadant illi canales, tandem occluduntur, ita ut nullus amplius hiatus conspicuus sit, aut meatus, quadraginta aut sexaginta à nativitate diebus. Sed cùm quædam reperiantur animalia, sicut anates & mergi, quorum indoles est, ut sub aquis aliquandiu, imò diutissimè aliquando delitescere possint, victum ibi quæsitura, negata interim respirandi libertate, ideo illi meatus de quibus actum est, in illis nunquam occluduntur, per totam vitam perennes, sive ob usum & necessitatem ordinariam, sive ob singularem quampiam naturam illorum animalium, nunquam obsolescunt, aut obturantur.

VI. *De urinatoribus.*

Ac forte famosi illi urinatores antiquorum (de quibus historiæ fidem faciunt) qui sub aquis per horas inte-

tegras degebant, admirationem omnium sibi conciliarunt, ob mirandam & innatam sibi proprietatem ac singularem: sanguine ostia sibi servante, ut necessitate exigente influerat eodem modo quo ante nativitatem, atque ut in anatibus & mergis.

CAP. XIX.

De Vigiliis & de Somno.

I. *De statu vigiliæ & somni.*

PRopria experientia circa Vigiliam præsertim nos edocet, illam conditionem esse, aut statum, per quem loquentes intelligimus; objecta illuminata cernimus; tandem sentimus quæcunque in sensus nostros incurrere possunt, cùm objecta vi aliqua in illos agunt: His addere est corpus nostrum tunc moveri multifariam, & ad nutum animæ: Quoad Somnum, docet nos eadem, illum esse statum priori oppositum, quo durante actio ordinaria objectorum exteriorum nullum in nobis sensum excitat, corpúsque nostrum omnimoda frui quiete cernitur.

II. *Qua in re situs sit vigiliæ status.*

Quo pateat ratio duorum illorum statuum, sufficit perpendere statum Vigiliæ in eo situm esse, quòd spiritus animales tunc in cerebro copiosi, ac facilè determinabiles ad influxum in nervos, hos implere eo modo, ut singulas fibras tensas detineant; ac ab invicem disjunctas: Eo enim posito, si objectum quodpiam agit in quampiam corporis nostri partem, facile est concipere filamenta nervi, qui ea loca pertingit, transmissura esse impressionem in iis factam, ad eum cerebri locum, qui Animam ad sensum immediatè excitat: Facile quoque est existimare, spiritus animales, cùm tunc determinentur ad influxum versus certos musculos, effecturos, ut partes corporis, quibus ii musculi inserti sunt, certos quosdam motus obeant.

III. *Qua in re situs sit somni status*

Status Somni cùm sit oppositus statui vigiliæ, ad stabiliendum, qua in re consistat, diversa tantum dispositio in cerebro constituenda est, alia ab ea, quæ vigiliarum statum efficit: Atque ut hæc consistit in spirituum animalium copia; altera, contraria de causa, oriri debet ab inopia & defectu spirituum, ob quam pori cerebri, per quos spiritus commeare solent in nervos, cùm non amplius reserantur à frequenti illorum transitu, sponte subsident & clauduntur: Nam ad ejusmodi obstructionem,

spi-

spiritus animales, qui jam nervos occupabant, cùm dissipentur, nec alii succedant, filamenta illorum nervorum relaxantur, ac quasi invicem agglutinantur: Si verò tunc objectum agat in partem quampiam corporis nostri, inidonei fiunt ad transmissionem impressionis factæ ad cerebrum: Unde sequitur nullum illorum sensuum subsequi debere: Rursum, musculi, qui tunc inaniti sunt spiritibus, relaxati, inidonei sunt ad commovenda membra, quibus inserti sunt, imò omnino inhabiles fiunt ad corpus quodam in situ aut æquilibrio servandum, non secus ac si planè exoluti essent.

Obstructio pororum cerebri, qui orificia sunt nervorum, ac proinde somnus, necessariò consequuntur ad exhaustos spiritus: Cùm verò eorum copia in cerebro superstes est sufficiens, quo possit impendi, aliquo cum conatu, ad vigiliæ actiones, dicere licet, ubi ii in usum non ducuntur, somni initium spontaneum esse: Reverà, videre est quempiam somnolentum, somnum posse arcere si lubet ad aliquod tempus, si modo gnaviter operi alicui incumbat, atque spiritus animales quiescere non concedat, qui aliàs in quampiam aliam functionem absumpti fuissent earum, quæ fovent vigilias. IV. *Quomodo somnus possit esse spontaneus.*

Cùm spiritus animales multum agitentur, facile est inferre si ii non destinentur ad fovendum vigiliarum statum, atque in sanguine ipso permaneant, augere debere eos agitationem illius partium: At verò cùm ea in re sita sit accretio caloris sanguinis, ac proinde membrorum omnium, sequitur hinc quòd si media hyeme in lecto somnus obrepat, corpus majorem calorem concipiat, quàm si cubans vigilaret. V. *Cur corpus per somnum incalescat.*

Contingere potest, ut per somnum spiritus animales, qui per cerebrum vagantur, hujus quasdam partes commoveant, non secus ac id contingere posset, ad præsentiam objecti organa sensuum ferientis: quo in casu anima ad sensum excitabitur, atque eo perceptionis genere pollebit, quod somnium vocant. VI. *De causa Somniorum.*

Quia verò partes cerebri, quæ jam ab actione objecti cujuspiam exterioris commotæ fuerunt, ultro facilius agitantur iis, quæ perpetuam quietem obtinuerunt, hæ quoque utplurimum à spiritibus animalibus per somnum agitantur: Quo fit, ut fere nunquam somnia accidant. VII. *Cur raro somnia fiant alia quam de rebus quæ antea sensibus percepta sunt.*

dant, quàm de rebus per vigiliam sensibus obversantibus.

VIII. *Cur somnia ut plurimum inordinata sint.* Sed cùm ingens objectorum numerus, quæ nobis per vitam in sensus incurrunt, eadem cerebri loca diversimodè commovit, mirum esset, si per noctis ludibria, spiritus ea non commoverent aliquando simul, partim eo modo, quo commota sunt ad præsentiam certi cujusdam objecti, partim ad occursum alterius: hinc perceptio, quæ in anima resultat potest referre, si ita contingat, caput leonis, capræ corpori insitum: hoc est, vix fieri potest ut somnia nostra rectè composita sint.

IX. *Quomodo somnus desinat.* Somni status si ejusmodi sit, qualem tradidimus, constat eum posse desinere si quodpiam organorum nostrorum sensuum adeò commoveatur, ut impressio percepta ad cerebrum pertingat: Eo enim in casu, pauci spiritus animales, qui in cerebro supersunt, atque ii, qui ad id confluunt, usui esse possunt ad fovendum vigiliarum statum.

X. *Alia causa cessationis somni* Sed si objectum non parili vi ageret in organa sensuum, necessitas tamen semper cessationis somni sequitur post certum temporis intervallum: Spiritus enim animales, qui per somnum generantur, possunt tandem adeò redundare, ut cùm vis illis insit reserandi nervorum orificia, eos adimpleant, quantum necesse sit, ad extricationem filamentorum, ut animæ occasionem concedant percipiendi objecta corpus contingentia: Sic cùm quispiam lecto traditus somnum capescit, excitatio ab eo initium potest ducere à sensu, quem præbet culcitræ substratæ durities, aut panni offendens plicatura, vel, quod sæpe contingit, à sensu vellicationis inductæ ab aliquo excremento naturæ molesto.

CAP. XX.

De Concoctione Alimentorum, sive prima Digestione.

I. *Sanguinem fieri ex alimento.* CUm pars sanguinis perpetuò in spiritus animales facessat, quod jam superius monstratum est; Pars, sed multò maxima, nutrimento aut augmento corporis destinetur, proculdubio sanguinis tandem omnimoda succederet penuria; nisi novus subinde accederet & generaretur: Nec cuiquam ignota necessitas ingruens

subin-

subinde alimenta assumendi, quæ nobis abundè ostendit ab iis ejusmodi jacturam reparari: illa in deperditi locum succedere, ac in sanguinem converti, & transmutari.

Quotidiana experientia testis est, alimenta postquam crassè contusa sunt, attrita & dentibus divisa, saliva præterea distemperata & diluta, in ventriculum dilabi, ubi ulteriùs in minutiores particulas dividuntur; Secunda illa divisio, ob quam alimenta conditionem, & formam immutant, diversam omninò à priori, vocatur digestio seu concoctio, quæ ex antiquorum sententia & doctrina, solius ventriculi caloris ope perficitur. II. *De digestione juxta antiquorum doctrinam.*

Verisimile autem est, ejusmodi doctrinam ab antiquis tantùm traditam esse, quòd verior non suppeteret: Nec erronea illis visa est, quia probationibus destitueretur; Eorum enim authoritas, à quibus primum profecta est, vices tenebat argumenti insuperabilis juxta illorum seculorum morem, quo tempore sola authoritas ad cujuspiam opinionis stabilimentum satis fuit: Hoc verò negotium facessebat, quòd scirent plurima animalia, quorum ventriculus omni calore destitutus videbatur, exempli gratia, pisces, concoquebant tamen, nec infelicius illis quæ multo pollent: Hinc ut res salva maneret, quo tempore opprobrio vertebatur, si Philosophus ignorare quippiam se perhiberet, hoc modo se ab hac difficultate extricarunt, dicentes illum calorem, qui alimenta concoqueret, extraordinarium esse & singularem, nequaquam similem illi, quem mediante tactu percipimus: Hoc verò merum Sophisma est: Ea enim explicatio nihil aliud innuit, quàm concoctionem alimentorum ab ignota omninò causa pendere, cui tamen nomen caloris concessum est. III. *Error illius doctrinæ.*

Quo verò ulteriùs pateat antiquorum error, sæpe à nobis experimentum sequens tentatum est: Assumpsimus certam quantitatem ossiculorum illorum, quæ reperiuntur in extremitatibus pedum vitulinorum, qui semicocti divenduntur; Eorum partem in cacabum aqua penè repletum conjecimus, igni hunc imponentes spatio trium pene horarum, quibus elapsis nulla immutatio in iis ossibus animadversa est: Eodem tempore altera pars molosso objecta est, à quo illico devorata fu[illegible] IV. *Concoctionem non fieri solo ventriculi calore.*

[illegible], ut ossa pene omninò consumpta à nobis comperta sunt. Contrarium verò omninò succedere necesse esset, si concoctio solius caloris esset soboles, cùm lebetis calor multo intensior sit canis ventriculi calore: Quare inferendum est concoctionem non fieri modo ab antiquis tradito.

V. *Salivam concoctionem juvare.* Chymici neoterici viam nobis hac in re aperuerunt, ad veritatis investigationem & inventionem: Ii enim observandi ansam præbuerunt corpora liquida maximè efficaces esse causas dissolutionis solidorum, ac dari norunt aquas fortes aptas dissolvendis quibusdam corporibus; alias aliis competere; Deinceps cogitandum est, postquam cibi eo modo contriti & divisi in ore fuerunt, eos postmodum, sicut diximus dilabi, saliva dilutos, quæ mediante motu ipsi insito, quatenus ejus partes compositum liquidum constituunt, vices tenet aquæ fortis, ad perficiendam eam divisionem, quam dentes absolvere non potuere: Hoc verò inde confirmatur, quòd digestio utplurimum meliùs fiat, cùm accedente longa masticatione, multa quoque saliva diluuntur, quàm si parciore dentium attritione præcedente, pene omnino sicci in ventriculum deferantur.

VI. *De alio liquore in ventriculum influente.* Porrò, cùm plurimi arteriarum rami ventriculi interiorem superficiem perreptent, utplurimum ab illarum extremitatibus stillat alia species aquæ fortis priori multò validior, quæ salivæ commixta, cum ea concurrit ad alimentorum concoctionem, imò præcipuæ efficaciæ est: His quoque addere est, ne planè ab antiquorum sententia discedamus, duos illos liquores ejusmodi esse naturæ in homine, & maxima animalium parte, ut ad actionem exserendam calore ventriculi opus habeant.

VII. *Fel absolvere concoctionem alimentorum.* Cibi hoc modo concocti in intestina prolabuntur, quibus possumus secundam & tertiam concoctionem assignare: Fel enim quod continuò in illa illabitur, imò colore inficit cibos statim ac è ventriculo egressi sunt, vice alimi dissolventis functum, perficit quod à præcedentibus tantummodo inchoatum est.

VIII. *Fel non esse merum excrementum.* Si quæ de felle adduxi, non omnino Medicorum quorundam sententiæ consentanea sunt, qui fel excrementum tantùm esse censent, nullius in corpore usus,

non

non multum solliciti esse debeamus, quandoquidem à propria sententia abeunt, imò impugnant, nedum illam aliquo argumento tuentur: Revera, si fel tantùm excrementum esset, admodum verisimile est, naturam illi effluvium paraturam fuisse, ad extremitatem infimam intestinorum potius, quàm ad illorum principium: Si enim vera foret illorum opinio, fel nulli alii posset esse usui, inibi positum, quàm ad cibos inquinandos, qui vix dum ventriculum egressi sunt, necdum quod in nutrimentum nostrum facessere debet, suppeditarunt.

Cap. XXI.

De Motu Chyli.

I. *Quid chylus.*

Cujusmodi sit ciborum præparatio cùm in intestina illabuntur, semper certum est, portionem inde segregandam, ut sanguinis formam suscipiat, non posse non esse semper fluidam, quandoquidem è loco illo illi egrediendum est per poros oculis hactenus impervios. Liquor ejusmodi Chylus nominatur, quem separari necesse est (quæcunque demum accedat causa) à cæteris crassioribus partibus, ac certam observare viam, quo attingat locum, in quo transmutationem in sanguinem subire debet.

II. *Opinio antiquorum de motu chyli.*

Antiqui, quibus desiderium fuit duas has res cognoscendi, existimarunt chylum extra intestina allici per extrema vasorum venæ portæ, quibus vim sugendi assignabant: Ac postmodum chylum versus jecur influere, à quo etiam alliceretur, ejusque substantiam pervaderet, ac tandem in sanguinem commutaretur.

III. *Eam sententiam rationi maxime dissonam esse.*

Quanquam hæc sententia antiquum in scholis obtinuerit, illi tamen tandem valedicendum fuit, quandoquidem ignota erat vis illa sugendi venis meseraicis assignata; ut & illa, qua jecur donabant, trahendi ac in sanguinem chylum commutandi: Sed eo præsertim nomine, quòd chylo motus tribuebatur ab intestinis versus jecur, per venas, quas eodem tempore, motu contrario, sanguinem vehere statuebant, scilicet à jecore versus intestina; quod proculdubio sensibus & rationi dissentaneum erat.

IV. *Probabil[illegible]*

Revera, à quo tempore innotuit circulatio, atque animadversum fuit, venas meseraicas

eam factam esse per divinam circulationis sanguinis.

tate, quem continent, à ramis arteriæ cœliacæ, ac proinde illum influere ab intestinis versus jecur, recta cum ratione judicatum est, posse eum concurrere ad eò impellendum chylum, facilioremque motum ciendum, potiùs quàm illius motui obsistere.

V. *Inventionem venarum lactearum in causa fuisse quod illi valedicendum fuerit.*

Sed quamvis eo pacto maxima repugnantia remota sit, quæ comes erat opinionis antiquorum, inventio venarum lactearum ab aliquo tempore facta, quas evidenter chylum concludere conspicimus, in causa fuit, ut omninò derelicta fuerit: Ac præter Seniores quosdam Medicos, quibus piaculum est, ab antiquis recedere opinionibus, cæteri omnes hodierna die censent chylum non ingredi venas mesaraicas, sed revera venas lacteas.

VI. *Prima opinio de motu chyli.*

Quia verò hactenus nulli dubius fuit locus generationis sanguinis, statim nata est opinio venas lacteas totidem canales esse, per quos immediatè chylus ab intestinis in jecur commeabat.

VII. *Chylum non deferri in jecur.*

Eam tamen opinionem abdicare impulit experimentum hoc, quod ab exempto, animali vivo, jecore, venæ lacteæ nequaquam detumescant & inaniantur: Certissimum enim est, quòd si chylus rectà ad cor conflueret, tunc illæ inaniri deberent, quandoquidem omnes meatus, per quos illuc excurreret, patentes essent.

VIII. *De viis chyli*

Dum ancipites omnes teneret via, per quam chylus defertur, D. Pecquetus modum excogitavit dubium omne solventem: Experimentum hoc ab eo institutum est, cujus plurimos testes habet, ad oculum chyli iter demonstrans, Tale verò est; Ligantur ambæ venæ subclaviæ, paulo supra locum, in quem exonerantur in venam cavam, quo id quod infra est, non amplius communicet cum reliquo: demum aperto ventriculo cordis dextro, illinc exhauritur totus sanguis citra ligaturas contentus, quem spongiis absorbere sedulo oportet: Postmodum compressis primo venis lacteis, postea receptaculo illo, ac tandem meatu secundùm vertebrarum longitudinem excurrente, ea vasa succesivè deplentur, conspiciturque omnis chylus in cavitatem dextram cordis confluere: Hæc verò fidem faciunt, donec alia quæpiam patescat via, omnem chylum commeare ab intestinis

ſtinis in lacteas: ab his in receptaculum: hinc in venas ſubclavias, ubi ſanguini confunditur, rectà inde in cor tranſiturum.

Nec verò neceſſe eſt, venis lacteis ſugendi vim aſſignare, quam venis meſaraicis ineſſe majores exiſtimabant, explicaturi modum, quo chylus ab inteſtinis egreditur: Sufficit concepiſſe, confirmante ratione & experientia, quicquid inteſtinis concluditur continuam fermentationem experiri, aut quendam æſtum & ebullitionem, ob quam omnes illius partes quaquaverſum ad diffuſionem tendunt: Eo enim conceſſo, facile eſt intelligere quicquid adeſt tenuis, ſubtilis, ac idonei ut in chylum abeat, evadere id per poros inteſtinorum, ac venas lacteas ſubire. IX. *Venas lacteas chylum non allicere.*

Sat longo tempore in brutis tantùm inſtituta experimenta, chyli viam indagantia, idque anſam illis præbebat, qui adhuc addicti erant antiquæ opinioni, exiſtimandi idem in homine deprehendi non poſſe: Dubium tamen ſuperſtes hoc modo excuſſum eſt: Duo milites ebrii invicem altercabantur & dimicabant, eorum alter graviter ſaucius, in Chirurgi officinam defertur, in qua paulo poſt occumbit: Chirurgi nomen fuit Gajanus, in anatomicis exercitationibus verſatiſſimus: Is aſſervato & diſſecto non longè poſt tempore cadavere clarè oſtendit chylum in homine non ſecus ac in brutis moveri: Plures viri docti experimenti illius ſucceſſivè teſtes fuere: Sed cùm chylus non amplius ſufficeret, ejus defectum ſupplevit introductio extremitatis ſiphonis in receptaculum, in quod lac infuſum; tuncque conſpicuum fuit id depleri in ſinum cordis dextrum non ſecus ac chylum: Niſi hoc experimentum ſatis ſit, quo judicium fiat, quam viam ineat chylus in corpore, non mihi apparet ratio, per quam illa demonſtrari valeat. X. *Chylum in homine non aliter quam in brutis moveri.*

CAP. XXII.

De Sanguificatione.

COnſtitutis iis, quæ de motu chyli adduximus, antiquorum ſententia ſanguinem in jecore generari, omninò corruit, nec ullus amplius dubio locus, quin chylus ſanguinis formam in corde nanciſcatur. I. *Sanguinem in corde generationem habere.*

Modum verò illius converſionis quod attinet, abſit ut de II. *Quomodo fiat ſanguis.*

ut de corde idem censeam, quod olim de jecore vulgò dictum est: scilicet rubedinem suam chylo illud impertiri: id enim necessarium non est: Notum enim cuivis pullum gallinaceum, qui sanguinem propriis arteriis & venis obtinet, ex ovo generari, cujus putamen albumi, albumen diaphanum est, nihil rubrum autem, conspicitur: Mea ergo sententia, verisimilius est chylum ruborem contrahere ab immutatione inducta, per ebullitionem & aestum cordis, in illius figuram & collocationem partium: Eoque pacto cor ad sanguinis generationem non aliter ferè concurrit, quàm Pistori stipes ad pastae confectionem.

III. *De sanguificationis tempore, Et cur quidam à pastu indormiant.* Varia temperamenta, quae in hominibus deprehenduntur, in causa sunt, quòd chylus, in quibusdam citiùs sanguinis formam obtineat, quàm in aliis: Nam quidam statim ab assumpto cibo, per effectus sat sensibiles ostendunt manifestè se partem illius jam concoxisse, ac succum cor pervasisse: illa enim ad somnum inclinatio, quae statim ab assumpto alimento oboritur, vix aliam & legitimam causam agnoscit, quàm spirituum animalium inopiam, qui non jam ea copia in corde generantur, quia sanguis tunc temporis illud pertransiens, crassior evasit, & frigidior justo à chylo illi admisto.

CAP. XXIII.

De Excrementis.

I. *Varia excrementorum genera.* SIcuti notum est, non omnes alimentorum assumptorum partes in chylum commutari, imò maximam partem inutile tantum excrementum esse; Sic quoque existimandum est, non totum chylum sanguinis formam adipisci, nec etiamnum totum sanguinem in partis substantiam transmutari, ita ut varia resultent inde excrementorum genera, ac discrepantis naturae, quae quoque à corpore nostro variis modis segregantur: Imò dicere liceat, nullam dari in corpore nostro partem, quae tandem excrementi formam non induat, cùm nulla non deinceps separetur, & divellatur à corpore nostro, quod mediis tantùm transmutationibus, iisque continuis vitam agit, & subsistit.

II. *Doctrina an-* Partes alimenti, quae chyli formam non induunt, cùm crassiores sint, & minùs fluidae, simul cum illo venas non

subeunt [illegible], sed in intestina, ejusmodi officio destinata, devolvuntur. Non eadem est chyli ratio respectu ad sanguinem: cùm enim illo non minus fluidus sit, fas est credere partes omnes chyli, quae in sanguinem non commutantur, ac proinde illius sunt quasi excrementa, ejus ubique comites esse, ac ubique unà cum illo commeare: Ea propter ab antiquis dictum, quorum opinio fuit sanguinem in jecore generari, sanguificationis excrementa deferri à jecore in omnes venas, eorum verò partem allici à renibus, ad urinae constitutionem; aliam in sudores facessere, per omnes indifferenter corporis partes evadentes. *aliquorum de secretione urinae & sudoris.*

Opinio illa utcunque verisimilis fuit, tùm quòd sanguis è venis emissus quique aliquandiu subsedit, quodam sero urinae non absimili redundare conspicitur; quàm quia animadversum est, renes collocatos esse ad extremitates venarum & arteriarum emulgentium, per quas existimatum est, urinae partes posse egredi: Imò si quispiam illam illico impugnasset, quasi ratione dissentanéam, eo quòd supponeret attractionem incomprehensibilem, atque renum sphaeram activitatis ad extrema usque corporis produceret; Ea contradictionis species videtur sublata, à quo tempore circulatio sanguinis cognita fuit: Judicatum enim est, quandoquidem sanguis continuò ab emulgente in venam commeabat, quod illi partium urinae remixtum erat, per poros in renes eam deducentes, confluere posse: Nec tunc ampliùs necesse esse renibus attractricem aliquam vim assignare, cùm urinae facilis pateret transitus, non secus ac farina frumentariae molae infundibulum per cribri foramina, sine difficultate pertransit, quanquam nulla vi attractrice donetur illud infundibulum: Ideoque illa opinio omnino tunc verisimilis erat. III. *Abrogatam esse illam opinionem ab inventa sanguinis circulatione.*

Sed à quo tempore majori sedulitate, ac ante Philosophia exculta est, atque naturae solertia ad amussim perpensa est, quamvis dubium non fuit, quin efflueret pars urinae per viam supra memoratam, suspicio tamen nata est, aliam praeterea dari per quam in renes & vesicam illa laberetur: Atque validissimae rationes illud [illegible] dentur; nam primò experientia testis est, [illegible] hominis, qui asparagos aut alia comederit, [illegible] vena illius san- IV. *Credibile esse dari aliquam urinae commeatum nobis ignotum.*

sanguini, neque sero commixto, inesse odorem, quem urina exhibet: quod tamen futurum esset, si urina nihil aliud esset, quàm sanguinis serum: Secundò, vix verisimile est, eos qui copiosam aquam ingerunt, ac præsertim mineralem, tanta celeritate eam excernere posse, nisi ad vesicam per compendiosiorem viam, quam indigitavimus, conflueret: Adde quòd cor pertransiens tam insigni copia, proculdubio illius motui quampiam alterationem & immutationem illatura esset, ut & totius temperamento: Cùm porro nondum observatum sit, serum sanguinis semper pellucidum esse, aut utplurimum colore urinæ infectum: His de causis medici in dubium vocant; ac quærunt jam: Num urina sit excrementum primæ concoctionis, hoc est, ex sola chyli præparatione resultans, non à conversione illius in sanguinem? mihi verò dubium illud rationi consentaneum videtur, atque in eam opinionem vergo, adesse meatum aliquem, per quem pars urinæ immediate à receptaculo chyli in renes confluit: Quia verò mihi nulla suppetit experientia conjecturam illam firmans, hac de re nihil certum constituo.

V. *De via urinæ ad vesicam.* Quoad viam per ureteres in vesicam, quamvis nequaquam sensibilis sit, ut supra annotavi, certissimum tamen est, eos ejusmodi structura præditos esse, ut valvulas obtineant, concedentes urinæ in vesicam descensum, regressum verò illius in ureteres impediant: Si enim exempta è corpore animalis vesica, aqua omnino repleatur, ne gutta quidem effluere cernitur, nisi post plurimos dies, hoc est, quando putredo illam invasit, cùm spatio horarum duarum, aut trium depleatur, si illa inversa aqua adimpleatur.

VI. *De sudoribus.* Sudoris materia à sanguine separatur eo momento, quo hic egreditur per poros arteriarum, ut nutritioni inserviat; Atque corpus omninò deserit per parva intervalla, quæ fibris carnium interjacent.

VII. *Qualis sit illorum materia.* Admodum verisimile est, materiam sudorum non discrepare ab ea, quæ constituit urinam; nam adde quòd sudores exhibent salem similem illi, qui in urina deprehenditur, hoc experientia comprobat minori copia urinam exire, cùm sudor multus erumpit.

ANIM-

ANIMADVERSIO XXVII.

INter excrementa, quæ ab animalis corpore recessum efflagitant, referri possunt bilis, sanguis menstruus, lachrymæ, mucus narium, saliva sive sputum.

Bilis, seu alio nomine humor felleus, est excrementum amarulentum, subflavi coloris, in vesicula fellea contentum. Quibus autem ductibus hepatis harenchyma transeat & ad prædictam vesiculam deferatur; Sylvius experientia firmatus asserit materiam bili generandæ in peculiari folliculo idoneam, per arteriæ epaticæ surculum, qui vesiculæ felleæ connectitur, ingeniti fermenti auxilio transmitti, ac postmodum bilem moveri, cursumque suum versus venam cavam dirigere. Suam sententiam experimento in cane facto confirmat, in quo per immissum in arteriam hepaticam tubulum flatus ad extremos ejus ramos per vesiculæ fellæ superficiem dispersos paulatim propulsus, tandem in ipsam bilis vesiculam penetravit; ac ipsam distendendo ex arteria hepatica in fellis folliculum viam patere probavit.

Sanguis menstruus est qui singulis mensibus, fœminis ex utero stillat. Tempus maximè ordinarium, quo hic fluxus se manifestare solet, annus est quartus decimus, quinquagesimo autem ætatis anno cessat ac subsistit. Quanquam in fervidioribus regionibus, & ubi aer defæcatior puriorque existit, uno alterove anno in quibusdam citiùs prodeat; in frigidioribus autem, & quæ pituita gravantur, totidem annis tardiùs erumpat & excernatur. Quare quum facta fœminarum difficili partu extinctarum sectione, nihil præter sanguinis copiam, ad uterum, placentam, aut fœtum demeare, deprehendatur; jure inferri potest, menstruum liquorem certis temporibus effluere, decrementumque pati pro fœtus indigentia.

Sudor quoad materiam ab urina haud discrepat, & nonnisi excretionis ductu, & separationis loco differre existimatur. Cùm enim sanguinis ad animalis tutelam jugiter in corde fervescat, & ab eo per arterias in omnes corporis partes deferatur; ex dilato ejus calore atque accen-

accenso, quædam tenues, ac spirituum æmulatrices particulæ affatim avolant, & per corporis spiracula erumpentes, plurima seri corpuscula secum deferunt, quæ in cutis meatibus coeuntia, in liquorem condensantur, necnon aquæ formam induunt. Simili prorsus ratione, qua vapores à fervente aqua emanantes, ubi ollæ operculum attigerint, illud humectant & madefaciunt.

Lachrymæ humor excrementitius dicitur, qui oculi palpebras & globum proluit, quando copiosus est, & cum impetu prorumpit. Tanta autem seri copia, non arteriarum ampliatione extillat; sed potius venarum coarctatione; quandoquidem ut solerter animadvertit D. Steno, vasa illa, quæ circulares fibras obtinent, proprio instinctu constringantur, & non nisi per accidens dilatationem patiantur: Hinc lachrymantibus genæ rubent, intumescitque facies, quoniam venarum constrictione, oculi comprimuntur, ac musculi inter *flendum* contorquentur.

Mucus narium, est pituitosum excrementum, multo acore imbutum, à sanguine in cerebri membranas per carotides & arterias cervicales deportatum; quod postmodum à capite decidens, sejungitur, & partim naribus trajectis, partim decurso palato iterum excernitur. Interdum etiam mucus ad fauces transmittitur, dum nares nimium obstruuntur, aut quocumque modo circa radicem angustiores evadunt, quamvis illud non observetur, nec scriptores meminerint.

Ad excrementorum classem spectat liquor salivalis, qui ab humoribus simul cum sanguine è corde depulsis, originem habet, excernitur, per ductus salivales, qui è crassiore maxillaris glandulæ portione, è diversis radicibus emanantis ad dentes incisorios, sub linguæ extremitate in pupillas conspicuas terminantur.

In horum numerum adscribi potest sputum; quod circa palatum, è glandulis pituitariis prope cerebri basim positis destillat.

CAP. XXIV.

De Fame, & Siti.

Fames & sitis duo sunt sensus, aut duo appetitus naturales, qui in nobis per intervalla excitantur, atque animæ communicantur per actionem nervorum ventriculi & œsophagi: quo sciamus, quomodo id contingat, notandum est ubi ventriculus vacuus est, hoc est, cùm turget cibis alimoniæ aptis, tunc liquorem, qui ordinariè ex arteriis in ventriculum illabitur, cujus officium est cibos in eo contentos concoquere, si desit materia, in quam actionem exserere queat, agitare & vellicare nervos ventriculi, qui motus ad cerebrum usque delatus, in anima commovet sensum aut appetitum, famem vocatum. I. *Quomodo fames in nobis excitetur.*

Si verò humor, qui solitus est à ventriculo œsophagum perreptare, forma vaporis roridi & crassi, partibus illis humiditatem necessariam toti corpori conservaturus, nimis incalescat & commoveatur; sive quòd ejus actio non temperetur à quopiam alio liquore: sive quia ignis per totum corpus dispersus, illius agitationem adaugeat, aut tandem quampiam aliam ob causam, illuc aëris forma ascendat, aut vaporis nimium tenuis, tunc humectandi & refrigerandi gulam vi destitutus, eum calefacit & desiccat, unde illius nervis ingeneratur motus idoneus ad sitis in nobis productionem. Vide Instit. Philos. Part. VII. Cap. XXI. II. *Quomodo oriatur sitis.*

CAP. XXV.

De Sanitate & Morbo

Sanitas quædam est dispositio corporis per quam habile & idoneum redditur ad rite exercendas functiones. I. *Quid sanitas*

Duo ordinariè concurrunt ad hanc dispositionem, nempe justa partium conformatio, earumque temperies. Sed hæ duæ res in unam pene recidunt; nam per temperiei vocabulum, intelligitur certa mixtio & concursus qualitatum: atque ex dictis in plurimis hujus tractatus partibus, manifestum est, id quod vocant qualitatem, nihil aliud esse, quàm quandam dispositionem, aut texturam partium insensibilium, à quibus constituuntur partes sensibiles nostri corporis. II. *In quo consistat.*

III. *Quid Morbus:* Morbus contrà quædam est constitutio partium corporis, ob quam, ad exercendas ritè functiones inhabiles redduntur.

IV. *Morbum propriè corpus obsidere.* Quamvis morbus totum hominem occupet, speciatim tamen in corpore consistit: dolores autem, qui ad animam usque redundant, consequentiæ tantùm sunt: Id verò inde confirmatur, quòd ab usu remediorum, quæ solum in corpus agunt, pristinoque statui illud restituunt, omnes animæ ærumnæ, & affectiones semper simul desinunt.

V. *De morbo conformationis.* In genere duo constituuntur morborum genera, quorum unum pendet à mala partium constitutione, quòd magnitudine aucta aut imminuta peccent, aut quia debita figura donatæ non sint.

VI: *De morbo intemperiei.* Alterum autem intemperiem causam agnoscit, hoc est certam mixtionem partium corporis, quæ proportione debita non constat; Dicitur autem intemperies manifesta, si notæ sunt qualitates, quæ vitium passæ sunt: Cùm occultæ vocentur, si iis in notitiam non venientibus, latet illarum causa.

VII. *De variis morborum.* Plerique morbi originem ducunt ab indebito vitæ regimine, ut ab excedentibus vigiliis aut somno prolixiori; ab immodico otio aut exercitio, &c. Ansam quoque aliquando illis præbent causæ externæ, sed maximè sinister & indebitus alimentorum usus, hoc est, intemperantia nostra in cibo & potu; quorum noxa eo insignior est, quòd interiora afficiant.

VIII. *Quid febris.* Animus non est hoc loco agere de morbis particularibus: Interea corpus nostrum æstus quidam & ardor invadit extraordinarius, cui nomen Febris Medici imposuere, quem silentio omnino involvere nequeo: eoque major de illo agendi suppetit ratio, quòd morbus hic cæterorum ferè comes sit, ac præterea illius intervalla Philosophorum omnium mentem stupore afficiant.

ANIMADVERSIO XXVIII.

DUm morbus in toto suo progressu ad terminum properat, quatuor spatia, vel tempora dimetitur, principium, augmentum, statum sive vigorem, & declinationem.

Prni-

Principium estprima morbi invasio, quando morbus, per aliqua, quæcunque sint symptomata, deprehenditur. Nam cùm in initio, æger adhuc viribus præstet, & materia morbo gignendo idonea, non nisi exiguam mutationem subierit, fiunt tunc symptomata mitiora, nec nisi leviter se produnt.

Augmentum est, quando dispositio præter naturam manifestiùs detegitur, magisque per intensiora symptomata se exerit. Nam cùm in incremento, materia morbifica alteretur, & novo calore concepto, interdum acrior evadat, fit ut morbus, debilitatis jam ægri viribus, pedetentim augeatur, & demum per vehementem humorum ebullitionem gravissimus existat.

Status seu vigor, est quando symptomatum vis plenius fertur: sive quando maxima est morbi cum calore naturali pugna, & symptomata vehementissima redduntur.

Declinatio, est ultimum morbi tempus, cum jam status vehementia deferbuit. Quando nimirum ægritudo calori vitali cedit, cum symptomatum remissione. Nam cùm per ebullitionem morbifica materia foris amandetur, æger post profligatas perturbationes, meliùs habere incipit, & morbus declinat, ac demum evanescit.

Hinc morborum tempora duplicia sunt, universalia & particularia. Universalia dicuntur, quæ totius morbi mutationem & decursum distinguunt. Qualia sunt prædicta quatuor spatia, quibus totius ægritudinis decursus includitur. Cùm autem morbi sint intermittentes, sive qui spatia aliqua, novosque subinde paroxismos, vel quasdam intensiones & remissiones habeant, vocantur particularia tempora, quibus uniuscujusque paroxismi mutationes distinguntur.

Inter morbos, qui universales appellantur, quique totum corpus obsident; ac naturales ejus functiones vitiant, præcipuus febris, omnibus pene nota ægritudo, sed cujus naturam nonnisi pauci perspectam habent, eo quòd eam non sat exacta indagine venantur.

Febris à ferveo nomen sortita est, quòd sanguis in corde per eam plurimum incalescat, & [illegible]ter morem exasperetur, Unde aliud esse non [illegible]detur se-cun-

eundem modernum Authorem, quàm fermentatio, seu effervescentia præter naturam, sanguini & humoribus inducta. Quippe in febre non sanguis duntaxat impensè in venis & arteriis fervescit, sed etiam succus ille, qui cerebrum & partes nervosas irrigat, non rarò in vitio est. Nam cùm fluidum corpus illud motu constanti ac continuo è sanguine in genus nervosum, ac inde lymphycorum vasorum ope, in cruoris sinum devehatur, verisimile est, ut si liquor ille, ob vitium à sanguine mutuatum corrumpatur, aut in perpetua sua circulatione interrumpatur, inde rigor, dolor, phrenesis, delirium, & similia generis nervosi symptomata, quæ febres comitari solent, prodeant, & enascantur.

Præter sanguinem & nervosum liquorem, duo alii humores fervescere apti sunt, chymus, sive succus nutritius, sanguinis massæ perpetuo adjectus, & latex serosus, ab eadem indesinenter egressus, qui etsi à sanguine secernantur, ab eoque distincti maneant; tamen huic permixti ejus partibus tanquam complementa annumerari debent. Ac proinde quamdiu cum ipso sanguine in venis & arteriis motum agunt, effervescentiæ, quæ in primogenio cruore reperitur, participes effecti, sæpe eadem ex occasione incipiunt, aut inchoatum augent ac firmant.

Febris duplex est, prout ejus accessio brevis & interrupta est, aut magna & diu protracta habetur. Prima intermittens dicitur; altera continua.

Intermittens est, quæ per intervalla nunc breviora, nunc productiora, diversis paroxismis revertitur. Duæ sunt circa hujus morbi causam sententiæ, Una Clarissimi Thomæ Willis, qui eam in succum nutritium refundit, qui ex esculentis quotidianis suppeditatus, & ob Hæmatoseos defectum, sanguini minimè assimilatus, in vasis ad plenitudinem congestus, propter sui expulsionem, sanguini turgescentiam procreat. Quippe quamdiu sanguis humoris nutritii accessu, æquabili ritu instauratur, ejusque dispendia, per ejus assimilationem resarciuntur, citra tumultum aut magnam perturbationem fermentescit, & intra venas arteriasque cursu placido defertur. Ubi verò succi præfati supplementum quemadmodum prius non maturatur, nec in partes sepositas, in

sem-

sanguinem abit, ejus particulæ cruori commixtæ, velut quoddam heterogeneum corpus, ei fervorem conciliant, & febrilem tervescentiam inducunt. Simili pene ritu, quo si recens vinum dolio exceptum ita includatur, ut nihil ejus exhalet imprimis sine tumultu ac effervescentia in vase delitescit, postmodum verò coercitis effluviis, donec liquoris massa inefletur, supra modum attollitur, & ob fervoris impetum, dolium dissilire cogit.

Quòd verò accessiones certis temporibus, statisque periodis redeant, id ex eo provenit, quòd succus nutritioni corporis destinatus, in sanguinem pari mensura & ritu, ut plurimum defluat, quamvis non eandem cibi & potus quantitatem exactè singulis diebus sumamus: quia tamen certis temporum intervallis, cibis ad saturitatem utimur, ex assumptis æqualis humoris nutritii portio per venas lacteas sanguini infunditur: unde si totidem horis, æqualis succi nutritii copia sanguini convehitur, qui hoc die, paroxismo inducendo sufficiat, profectò hoc elapso, eodem temporis intervallo sat materiæ ad sequentem paroxismum producendum congeretur: Sin autem ægri nimium ventri indulgeant, plenioriqe cibo repleantur, citiùs accessio repetit, suetamque horam anticipat, ob sanguinem humore febrili maturiùs impregnatum. Quòd si verò ægroti frugi victu utantur, parciusque vivant, accessio differtur, & horam solitam transilit.

In hoc affectu observatur frigus cum rigore calori præire, quoniam cùm humoris nutritii particulæ haud probe cum sanguine misceantur, secumque plurimas aqueas & crassas patiantur, non mediocrem aciditatem contrahunt, quibus partes solidæ ac nervosæ vellicatæ, frigoris sensum per totum corpus incutiunt. In cerebro verò eam spirituum animalium agitationem excitant, ut illi in musculos inordinatè defluxi, tremorem ac spasmum efficiant, quem utpote frigori comitem horrorem ac rigorem, pro diversa magnitudinis suæ ratione nuncupamus.

Eruditissimus autem Del. Sylvius, febres intermittentes ex succo pancreatico deducit, qui per ductus laterales ductus, in eorum uno, vel pluribus ita [illegible]ditur, ut secun-

secundum aliquam sui partem, in motu suo sistatur, & ipsa mora acescat; quo fit, ut dum acore suo hos ramulos penetravit, & primo in pancreatis ductum, dein intestinum delapsus est, bili conjunctus fervidior evadat, insolitamque fermentationem procreet. Est enim succus pancreaticus natura sua subacidus, ac proinde si propter novam moram, atque in ductibus quibusvis stagnationem depravetur, acidiorque efficiatur, pituitam ductus suos obstruentem permeando, secum defert, sanguinemque in corde accendit, & corpus æstuat.

Unde quamdiu acidior succus ille, pituitæ conjunctus, bilem oppressam continet, tamdiu frigus secundum circumstantias, varium inducit, exempli causa, in lumborum regione, dum succus pancreaticus naturali acidior effectus, post perterebratam pituitam, in tenuis intestini cavitatem effusus, in confluentem bilem insurgit, atque ferociorem solito effervescentiam excitat. In interioribus capitis partibus, quando idem humore pituitoso scatet, & ei se jungens succus acidus, illic magis vim exerit, ægrumque impense torquet. In toto corpore tum rigor, tum horror ab halitibus humoris pituitosi, & succi acidi, magis flatulentis qui ad pulmones pergunt, eosque opprimunt. Vide Sylvium lib. 1. cap. 30. praxeos medicæ, hanc materiam fusè prosequentem.

Non omnes febres intermittentes, idem recursus spatium observant. Quædam enim stato diei tempore repetunt; aliæ autem veluti vagæ, nullo tempori alligantur & incertis paroxismis redeunt.

Intermittens stata est vel tertiana, vel quotidiana, vel quartana.

Febris tertiana dicitur, non quæ ad tertium dierum spatium porrigitur, sed quæ à die quo exacerbari incipit, tertio postmodum revertitur: Sic ut paroxismus alternis diebus recurrat.

Hæc febris à sanguine nimium acri, & retorrido ortum habet, dum nimirum succus alibilis non probè subigitur, maturitatemque respuit: quoniam tunc ingesta in sanguinem talis materia, calorem attenuat, vitalesque spiritus retundit; quo fit ut primum in corpore frigus oriatur, sequaturque rigor. Dein spiritu vitali vires prio-

res

nes resumente, arctiùs haec materia cruori permiscetur; quae fervescens, & in corde accensa, calorem per totum corpus diffundit, ejusque reliquias sero circumdatas, per sudorem propellit.

Febris tertiana intermittens passim in exquisitam, & notham dividi solet.

Tertiana exquisita, est quae à vigore fervido auspicatur, quem calor mordax & acris sequitur, qui etiam in sudorem desinit, atque duodecim horarum spatio ejus accessio absolvitur, sic ut integra remissio habeatur. Dicitur tertiana notha, in qua uti frigus ita & calor remissius urget: Verùm ejus accessio duodecim horis supergreditur, imò non raro ad octodecim aut viginti protrahitur.

Tertianae febri affinis est quotidiana, quae diebus singulis remeat, & desinit, sive cujus paroxismus quotidie renovatur praecedenti proportione correspondens.

Hic morbus à succi nutritii cruditate proficiscitur, qui sanguinis massae injectus, non ritè subigitur. Nam cùm ob frequentem sanguinis fervescentiam, magna spirituum copia foras emittatur: Cruor inde imbecillior factus, impar est humorem nutritium pro solito coquendi, eique maturitatem conciliandi: quo fit ut totum propemodum in materiam fermentativam convertendo, tempestivius augeatur, & temporis istius subduplo quo prius ad turgescentiae plenitudinem coacervetur. Et quia quod congestum est, ad cruditatis & adustionis gradum adigi potest, obvenit, ut effervescentiae aestus languidior fiat, atque inaequalior, debiliusque deflagret; Unde per longius intervallum paroxismus redit.

Quartana febris est, quae quarto post exacerbationem die inclusive desinit, quando nimirum post duos intermissionis dies paroxismi revertuntur.

Hic quoque morbus à depravata sanguinis constitutione dependet; dum humor alibilis in venas & arterias devectus, in fermentativam materiam convertitur, sanguinique acorem inducit. Quippe hoc pacto sanguis ab ingenita indole deficiens, admissum succum non probe coquit, nec ei similem reddit. Unde eo velut extraneo onere satur, mirum non est, si nervosae partes illico vellicentur, & febrilis accessio cum rigore & aestu, quemadmodum in tertiana contingit, oriatur.

In hac febri periodi tardiùs recurrunt, longioraque habent intervalla; quia cùm sanguis medìocri duntaxat acore inficiatur, adeoque minus acris ac calidus fit, humorem nutritium citra tumultum ac perturbationem labefactat; Unde nonnihil ejus substantiæ simile redditur, nec vitiatur, tantum quantum in terriana à statu naturali abhorret. Ex quo sequitur ut ejus congeries ad plenitudinem pigrior evadat, & fere sesqui altero istius temporis, quo in tertiana ad fermentationem corripiatur.

CAPUT Ultimum

De Febre.

I. *Qua causa debilitatis pulsus initio paroxismi.* POst constitutam superiùs corporis humani œconomiam, facilè & commodè explicare licet omnia phænomena aut symptomata febrium, quæ maximè admirationem cient; hoc solùm supposito, sanguinis nostri porciunculam, aut cujusdam humoris ex illis, qui illi ordinariè commiscentur, cùm ad cor properat, intercipi à quapiam causa, in certo corporis loco, è quo demum exacto certo temporis spatio influere incipit, ac post adeptam ejusmodi corruptionem, ut similis quodammodo evadat ligno viridi, ratione modi, quo ignem concipit: hoc est, quòd sicut tale lignum in ignem conjectum, prima fronte nequaquam videtur dispositum ad ignem concipiendum, imò potius aptum natum illum extinguere; Eodem modo, portio illa humoris corrupti, non illico eam obtinet dispositionem, ad susceptionem ignis, & ad expansionem, ubi cor illi pertranseundum est: Sicut verò tandem lignum viride ardentius urit, & luculentius arido: Eodem modo humor ille tandem incalescit & expanditur multo pluùs sanguine, in ordinario illius statu.

II. Hoc verò concesso, nosectur primo materiam illam putridam, cùm effluit à loco, in quo moram traxerat, (quem deinceps focum febris nominaturi sumus) sanguinique commiscetur, effecturam ut debiliter admodum expandatur, dum cor pertransibit, ac proinde cor & arterias debiliter admodum moveantur.

III. *De Horrore.* Id verò hoc loco singularem meretur observationem, scilicet spiritus vitales cùm solito languidius moveantur, agita-

agitationem particularum, quam fovent, & in qua consistit calor ordinarius corporis, multam imminutionem perpeti necesse esse; Unde sequitur percipi debere quoddam frigus, quod vocant febris horrorem, aut rigorem; cujus comites esse possunt quædam puncturæ acutæ aut obtusæ, prout materia corrupta, quæ influit in arterias, commovet & vellicat membranas interiores; Aut prout quædam illius particulæ, quæ per poros illarum evadunt, diversimodè commovent filamenta nervorum in via obviorum.

Quia verò illo in statu impossibile est tantundem generari spirituum animalium, ac pro more mobilium: illi qui determinationem acceperunt, ac cursum instituunt ad certos quosdam musculos corpori motum impertituros, aut quadam in statura illud servaturos, satis validi non sunt, neque sufficienti copia adsunt ad premendas & claudendas, ut decet, valvulas, adversus poros, per quos possunt evadere: Ita ut, idem accidere necesse sit, quod folli lusorio in quo si aër insufficiente copia per siphonem intrusus est, inde exilit, quia non impellitur lingula foramini apposita; Eodem modo, illi spiritus, musculis inclusi, inde evadunt, temerarioque motu ab uno ad alium deferuntur, atque hac de causa, attrahunt & alternatim impellunt membra versus partes oppositas, hoc est, pariunt tremulum illum motum, qui horrorem, aut frigus febrile comitatur. IV. *De causa tremoris.*

Quamvis autem tota materia corrupta, semihoræ forsan spatio in cor dilata sit, accidere tamen potest horrorem diutiùs durare, quia materia illa sanguini commixta, ad cor reverti potest, non magis ad dilatationem disposita, quàm priori vice, qua ad illud accessit. V. *Cur horror aliquando diutius duret.*

Sicut verò lignum viride diutiùs igni impositum, tandem ligno arido ardentiùs flagrat: Itidem materia illa corrupta, post repetitos per cor transitus, adipisci tandem potest dispositionem ad rarefactionem extraordinariè magnam, eaque de causa celeriùs egredi, majorique cum agitatione sanguini insolita: Atque hoc satis est, ad productionem omnium effectuum, qui comites esse solent illius status, quem vocant æstum febrilem, intenso frigori succedentem. VI. *Quomodo materia febrilis.*

Et primò quoad Pulsum, certum est illum VII. *De Pulsu.*